

ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

MÉMOIRE PRÉSENTÉ À
L'ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE

COMME EXIGENCE PARTIELLE
À L'OBTENTION DE LA MAÎTRISE
GÉNIE DE LA CONSTRUCTION – GESTION DE PROJET

PAR
Johanne GUAY

LA PRISE EN COMPTE DE LA QUALITÉ DANS L'INDUSTRIE DE LA
CONSTRUCTION
ÉVALUATION DE LA QUALITÉ – VALIDATION DE L'OUTIL AEDET

MONTRÉAL, LE 12 JANVIER, 2010

© Guay, 2010

CE MÉMOIRE A ÉTÉ ÉVALUÉ

PAR UN JURY COMPOSÉ DE :

M. Paul V. Gervais, directeur de mémoire
Génie de la construction à l'École de technologie supérieure

M. Gabriel Lefebvre, président du jury
Génie de la construction à l'École de technologie supérieure

M. Philippe Drolet, membre du jury
PH-D Architecture

Mme Danielle Dubois, membre du jury
Ministère de la santé et des services sociaux-Québec

ELLE A FAIT L'OBJET D'UNE SOUTENANCE DEVANT JURY ET PUBLIC

17 DÉCEMBRE 2009

À L'ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE

AVANT-PROPOS

« Ne pêchez pas par modestie pour vos projets, car ils ne possèderaient pas cette magie qui fouette le sang et ne se réaliseraient probablement pas. Soyez ambitieux, placez haut vos espoirs et agissez. »

(Daniel Hudson Burnham, 1846-1912, Chicago, architecte)

"The people who get on in this world are the people who get up and look for the circumstances they want, and if they can't find them, make them."

(George Bernard Shaw)

« L'architecture est une science qui embrasse une grande variété d'études et de connaissances; elle connaît et juge de toutes les productions des autres arts. Elle est le fruit de la pratique et de la théorie. La pratique est la conception même, continuée et travaillée par l'exercice, qui se réalise par l'acte donnant à la matière destinée à un ouvrage quelconque, la forme que présente un dessin. La théorie, au contraire, consiste à démontrer, à expliquer la justesse, la convenance des proportions des objets travaillés.

Aussi les architectes qui, au mépris de la théorie, ne se sont livrés qu'à la pratique, n'ont pu arriver à une réputation proportionnée à leurs efforts. Quant à ceux qui ont cru avoir assez du raisonnement et de la science littéraire, c'est l'ombre et non la réalité qu'ils ont poursuivie.

Celui-là seul, qui, semblable au guerrier armé de toutes pièces, sait joindre la théorie à la pratique, atteint son but avec autant de succès que de promptitude. »

Vitruve (1^{er} siècle av J.C.)

REMERCIEMENTS

J'aimerais remercier tous ceux qui ont croisé ma route et qui m'ont épaulé durant ce long voyage vers la connaissance. À certains moments, j'ai cru perdre sa route malgré ma volonté et ma ténacité à vouloir aller jusqu'au bout. C'est durant ces périodes que j'ai apprécié leurs encouragements à continuer et à persévérer pour compléter cette recherche. Je suis heureuse d'avoir pu atteindre les objectifs que je m'étais fixés au départ de cette aventure. Je désire remercier tout spécialement, ma famille, mon conjoint et ma sœur préférée qui ont été d'un grand soutien. J'aimerais également remercier mon directeur de recherche qui est resté disponible jusqu'au bout.

L'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DANS LES PROJETS DE CONSTRUCTION

Johanne GUAY

RÉSUMÉ

Cette recherche porte sur l'évaluation de la qualité des projets de construction. Le modèle « Achieving Excellence Design Evaluation Toolkit » (AEDET) un outil d'évaluation de la qualité du design, développé par le National Health Service (NHS), a été retenu pour cette recherche. Ces objectifs sont de valider la définition de la qualité ainsi que les critères et les affirmations qui forment la base de l'outil AEDET. De plus, certains des aspects ayant un impact sur la qualité et son évaluation seront étudiés lors de l'enquête. Des participants ayant une grande expérience dans l'industrie de la construction ont participé à cette recherche et ce qui a permis d'atteindre les objectifs de celle-ci.

La qualité du bâti est une notion qui a grandement évolué au sein de l'industrie britannique de la construction depuis quelques années. Selon la définition publiée dans le « Achieving Excellence »¹, et qui est à la base de l'outil AEDET, la qualité réfère à l'architecture de l'environnement bâti et, par conséquent, au développement d'un bon design, lequel prend en considération trois éléments clés : la beauté, la solidité et l'utilité (Vitruvius, 1979)².

Suite à l'analyse des résultats, il est possible de conclure que cet outil d'évaluation de la qualité peut être utilisé dans l'industrie canadienne de la construction. Toutefois, selon les résultats obtenus, il serait nécessaire de considérer les coûts et la certification LEED en parallèle à celui-ci. De plus, il ressort que le rôle et la responsabilité des multiples intervenants à un projet auraient une influence sur la perception de la qualité et par conséquent sur la manière qu'elle est conçue, évaluée et appliquée dans un projet de construction.

Mots clés : Qualité, AEDET, évaluation, critères de qualité, construction

¹ Achieving Excellence in Construction Procurement Guide 09: Design Quality. Office of Government Commerce, UK, 2004

² Vitruvius et Perrault. (1979). « *Les dix livres d'architecture de Vitruve corrigés et traduits en 1684 par Claude Perrault*. » Paris : Balland. 354 p.

RESEARCH ON CONSTRUCTION PROJECT DESIGN QUALITY EVALUATION

Johanne GUAY

ABSTRACT

The primary goal of this research is to define the concept of quality in a Canadian context and to validate the criteria and affirmations defining it in order to adequately assess design quality at every phase of a project, just as one keeps track of the time and cost factors. We will be using the “Achieving Excellence Design Evaluation Toolkit” (AEDET) as our model, a quality evaluation tool developed by the National Health Service (NHS) in the UK, adapting it to the context of the Canadian construction industry.

“Build quality” is a concept which has evolved a great deal in the British construction industry over the past few years. According to the definition published in “Achieving Excellence”, which provides the basis of the AEDET toolkit, quality refers to the architecture of the built environment and, consequently, to the development of good design, i.e., that which takes into account the three key elements as defined by Vitruvius: functionality, durability and beauty. Functionality or convenience refers to the end use, access and spaces of the final product. Durability or build quality refers to the performance, engineering and construction of the project. Beauty or impact refers to character and innovation, form and materials, and urban and social integration.

Key Words: Quality, AEDET, evaluation, quality criteria, construction

TABLE DES MATIÈRES

| | Page |
|--|------|
| INTRODUCTION | 1 |
| CHAPITRE 1 REVUE DE LITTÉRATURE..... | 4 |
| 1.1 L'industrie de la construction | 4 |
| 1.1.1 Le contexte de l'industrie de la construction | 4 |
| 1.1.2 Le cycle de vie d'un projet et les modes de réalisation | 7 |
| 1.1.3 Les types de participant à un projet de construction..... | 15 |
| 1.2 La qualité | 18 |
| 1.2.1 La qualité dans l'industrie manufacturière | 19 |
| 1.2.2 La notion de qualité dans l'industrie de la construction | 20 |
| 1.2.2.1 L'identification des besoins du client | 23 |
| 1.2.2.2 Les autres approches qualités..... | 25 |
| 1.3 L'exemple britannique..... | 27 |
| 1.3.1 Développement de l'approche qualité en Angleterre..... | 27 |
| 1.3.2 Méthode d'approvisionnement ProCure 21 | 32 |
| 1.3.2.1 Stratégie d'alliance..... | 33 |
| 1.3.2.2 Meilleur client..... | 34 |
| 1.3.2.3 L'échantillonnage | 35 |
| 1.3.2.4 Qualité du design – l'outil AEDET | 35 |
| CHAPITRE 2 PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE..... | 43 |
| CHAPITRE 3 LA MÉTHODOLOGIE | 48 |
| 3.1 La grille d'évaluation..... | 48 |
| 3.1.1 La structure principale de la grille d'évaluation | 48 |
| 3.1.2 Les types de questions de la grille d'évaluation | 50 |
| 3.2 La cueillette de données..... | 51 |
| 3.3 L'échantillon – les répondants..... | 51 |
| CHAPITRE 4 PRÉSENTATION ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS..... | 55 |
| 4.1 L'importance et l'impact d'évaluer la qualité..... | 55 |
| 4.1.1 L'évaluation théorique | 57 |
| 4.1.2 L'évaluation effective | 58 |
| 4.1.3 Comparaison entre évaluation théorique et effective de la qualité | 58 |
| 4.1.4 Les impacts d'évaluer la qualité | 60 |
| 4.2 L'outil AEDET | 63 |
| 4.2.1 Validation de la définition de la qualité..... | 63 |
| 4.2.2 La définition proposée de la qualité dans le contexte canadien..... | 64 |
| 4.2.3 Les nouveaux concepts à intégrer à la définition proposée de la qualité..... | 65 |
| 4.2.4 Analyse des affirmations..... | 68 |
| 4.2.5 Analyse des critères | 69 |

| | | |
|---------------------|--|-----|
| 4.2.5.1 | Classement des critères | 69 |
| 4.2.5.2 | Classement des critères par discipline | 72 |
| 4.2.5.3 | Classement des critères par discipline et type de participant..... | 74 |
| 4.2.6 | Les composantes de Vitruve par discipline et type de participant..... | 79 |
| 4.2.7 | Les nouveaux critères à intégrer à l’outil AEDET..... | 80 |
| 4.3 | Les pratiques qui ont un impact sur la qualité | 81 |
| 4.3.1 | Évaluer la qualité –qui est le mieux habilité à effectuer l’évaluation..... | 81 |
| 4.3.2 | Choix du mode de réalisation | 87 |
| 4.3.3 | Intégration des critères et processus d’évaluation de la qualité aux documents contractuels | 91 |
| 4.3.4 | Les problèmes affectant les besoins du client..... | 93 |
| 4.3.5 | Les actions qui favorisent la qualité..... | 96 |
| 4.3.6 | L’influence des coûts sur la qualité | 100 |
| CHAPITRE 5 | CONCLUSION..... | 102 |
| CHAPITRE 6 | RECOMMANDATIONS | 113 |
| ANNEXE I | LES COMPOSANTES, CRITÈRES ET AFFIRMATIONS DE L’OUTIL AEDET..... | 116 |
| ANNEXE II | GRILLE D’ÉVALUATION INCLUANT LES RÉSULTATS DE LA RECHERCHE..... | 125 |
| ANNEXE III | FORMULAIRE DE PROJET DE RECHERCHE IMPLIQUANT DES SUJETS HUMAINS | 145 |
| BIBLIOGRAPHIE | | 146 |

LISTE DES TABLEAUX

| | Page |
|--|------|
| Tableau 1.1 Les éléments variables selon le mode de réalisation | 13 |
| Tableau 1.2 Classification des parties prenantes à un projet | 17 |
| Tableau 1.3 Les composantes de Vitruve et les critères de l'AEDET | 38 |
| Tableau 3.1 Répartition par discipline et participant | 53 |
| Tableau 3.2 Nombre d'années d'expérience des répondants | 54 |
| Tableau 4.1 Écart entre l'évaluation théorique et effective de la qualité | 59 |
| Tableau 4.2 Comparaison entre l'évaluation optimale et effective de la qualité | 60 |
| Tableau 4.3 Les impacts d'un processus d'évaluation de la qualité | 61 |
| Tableau 4.4 Acceptation de la définition proposée de la qualité | 63 |
| Tableau 4.5 Validation de la définition de la qualité au contexte canadien | 64 |
| Tableau 4.6 Répartition des répondants par discipline et participant | 65 |
| Tableau 4.7 Répartition des répondants | 66 |
| Tableau 4.8 Nouveaux concepts à ajouter à la définition | 66 |
| Tableau 4.9 Occurrence par discipline et participant | 67 |
| Tableau 4.10 Importance accordés à toutes les affirmations | 68 |
| Tableau 4.11 Importance de toutes les affirmations par discipline | 69 |
| Tableau 4.12 Classement des critères | 70 |
| Tableau 4.13 Affirmations pour le critère <i>Caractère et Innovation</i> | 71 |
| Tableau 4.14 Classement des critères | 71 |
| Tableau 4.15 Importance des critères par discipline | 73 |
| Tableau 4.16 Importance des critères par discipline et participant | 75 |
| Tableau 4.17 Importance attribuée aux composantes de Vitruve | 79 |

| | | |
|--------------|---|----|
| Tableau 4.18 | Nouveaux critères suggérés | 80 |
| Tableau 4.19 | Occurrence par discipline et participant | 81 |
| Tableau 4.20 | Ajout d'un nouvel intervenant habilité à évaluer la qualité | 85 |
| Tableau 4.21 | Ajout d'un nouvel intervenant habilité à évaluer la qualité | 86 |
| Tableau 4.22 | Inclusion de critères et d'un processus | 91 |
| Tableau 4.23 | Les problèmes affectant les besoins de client | 93 |
| Tableau 4.24 | Actions qui favorisent la qualité | 97 |

LISTE DES FIGURES

| | Page |
|--|------|
| Figure 1.1 Élément principaux d'un projet. | 8 |
| Figure 1.2 Cycle de vie d'un projet. | 9 |
| Figure 1.3 Mode de réalisation traditionnelle. | 10 |
| Figure 1.4 Mode de réalisation clés en main. | 12 |
| Figure 1.5 Les éléments principaux d'un projet. | 22 |
| Figure 1.6 Les approches principales de ProCure 21. | 33 |
| Figure 1.7 Interaction des composantes de l'outil AEDET. | 37 |
| Figure 1.8 Exemple de la compilation des résultats. | 41 |
| Figure 4.1 L'évaluation théorique et effective de la qualité dans les projets réalisés selon le mode traditionnel et le mode PPP. | 56 |
| Figure 4.2 Participant les mieux habilités à effectuer l'évaluation de la qualité dans les projets réalisés en mode traditionnel. | 82 |
| Figure 4.3 Participant les mieux habilités à effectuer l'évaluation de la qualité dans les projets réalisés en mode PPP. | 83 |
| Figure 4.4 Niveau de qualité selon les répondants avec l'expérience des projets traditionnels seulement. | 88 |
| Figure 4.5 Niveau de qualité selon les répondants avec l'expérience du mode PPP. | 89 |

LISTE DES ANNEXES

| | Page |
|--|------|
| ANNEXE I Les composantes, critères et affirmations de l’outil AEDET | 116 |
| ANNEXE II Grille d’évaluation incluant les résultats de la recherche | 125 |
| ANNEXE III Formulaire de projet de recherche impliquant des sujets humains | 145 |

LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

| | |
|-------|--|
| AEDET | Achieving Excellence Design Evaluation Toolkit |
| ASQ | Association Society of Quality |
| BOT | Build-Operate-Transfer |
| CABE | Commission on Architecture and the Built Environment |
| D/B | Design and Build |
| DBO | Design-Build-Operate |
| DBOT | Design-Build-Operate-Transfer |
| DOD | Département américain de la défense |
| DQI | Design Quality Indicator |
| IRAC | L’Institut Royal d’architecture du Canada |
| NHS | National Health Service |
| OGC | Organization Government Commerce |
| OAQ | Ordre des architectes du Québec |
| PIB | Produit Intérieur Brut |
| PFI | Private Finance Initiative |
| PMI | Project Management Institute |
| PPP | Partenariat Public Privé |
| QFD | Quality Function Deployment |
| RIBA | Royal Institute of British Architects |
| UE | L’Union européenne |

INTRODUCTION

Dans une société moderne typique, près de la moitié de toute la création de biens physiques est la responsabilité de l'industrie de la construction, laquelle produit environ 12% du produit intérieur brut (PIB) national, Ressources humaines et développement social Canada (2001). Ces chiffres sont beaucoup plus élevés en ce qui concerne les pays en voie de développement. La création de nouvelles valeurs n'est pas une mission facile, car beaucoup de problèmes doivent être résolus entre l'idée initiale d'un projet, sa réalisation, le moment où le client commence à l'exploiter et celui où les usagers en profitent. Pour arriver à résoudre ces problèmes, l'équilibre entre les notions de qualité, de coût et de temps doit donc être visé.

Il faut souligner que ces notions sont prises en compte dans un objectif d'équilibre, depuis plus de 50 ans, dans les industries manufacturières et des services, Goetsch et Davis (2006). En Angleterre, l'industrie de la construction a amorcé l'intégration de la qualité dans ses pratiques de réalisation de projet depuis 1990, au même moment où l'utilisation du mode de réalisation PPP s'est intensifiée, Weil et Biau (2003). C'est durant cette période que les études de Latham en 1994 et d'Egan 1998 ont mis en lumière l'état de l'industrie de la construction en Angleterre et souligné, entre autres, la piètre performance de l'industrie et le manque de qualité des réalisations, The National Audit Office (2001). Ainsi, dans l'optique de s'arrimer aux recommandations du gouvernement, le « National Health Service » (NHS), en Angleterre, a mis en place une nouvelle méthode d'approvisionnement appelé ProCure 21. L'outil Achieving Excellence Design Evaluation Toolkit (AEDET) a été développé dans le cadre de cette méthode et sert à évaluer la qualité du design d'un projet, Department of Health (2008).

Le mouvement de changement des mentalités que l'on constate dans l'industrie de la construction en Angleterre est à peine amorcé au Canada et au Québec. En effet, l'industrie de la construction au Québec et au Canada en est encore à ses débuts en ce qui concerne l'intégration de la qualité et la mise en place d'un système efficace qui favorise l'application des meilleures pratiques en construction. Cet immobilisme existe, même si des rapports et

études canadiennes et québécoises soulèvent l'existence de problèmes similaires à ceux rencontrés chez nos voisins anglais. En fait, au Québec comme au Canada, l'industrie de la construction a peu changé depuis le début du XXI^{ème} siècle, National Steering Committee for Innovation in Construction (2002). Ceci explique pourquoi on commence à peine à se soucier de la qualité, contrairement à l'industrie de la construction britannique qui considère la qualité au même titre que le coût et le temps, et ce, depuis plusieurs années.

Ce retard et le manque d'innovation sont d'autant plus frappants qu'aujourd'hui il est nécessaire de renouveler la majorité des infrastructures existantes au pays et que les divers paliers gouvernementaux ont comme objectifs d'assurer la pérennité de l'environnement bâti pour la société québécoise et canadienne. Cette situation oblige l'industrie de la construction tant au Québec qu'au Canada et les divers paliers gouvernementaux à relever des défis importants en ce qui concerne l'orientation et la mise en place de procédures de réalisation des projets de construction. Pour parvenir à innover, la qualité doit être considérée d'une façon globale, c'est-à-dire à travers tout le cycle de vie du projet, car les coûts reliés à la correction de projet de qualité médiocre sont trop élevés, Gendron (2007).

La présente recherche porte spécifiquement sur la problématique de la qualité du design dans les projets de construction. S'attarder à mieux comprendre cet aspect, permettrait l'amorce du changement des mentalités, qui est nécessaire afin de pouvoir améliorer la qualité des projets dans cette industrie. Tel que mentionné précédemment, le NHS a développé l'outil AEDET qui permet entre autres de s'assurer que la qualité des projets et que les besoins du client sont rencontrés. Les objectifs de la recherche sont de valider la définition de la qualité ainsi que les critères et les affirmations qui forment la base de l'outil AEDET. Valider les paramètres de cet outil auprès de répondants qui ont accepté de participer à la recherche permettra de confirmer l'hypothèse que l'outil AEDET puisse être utilisé pour assurer la qualité du design des projets de construction. De plus, certains des aspects ayant un impact sur la qualité et son évaluation seront étudiés lors de l'enquête.

Pour mener à bien la recherche, un questionnaire sera développé en fonction des objectifs de la recherche. Il sera envoyé à plusieurs répondants qui ont une grande expérience de

l'industrie de la construction et qui sont représentatifs des types de participants que l'on rencontre normalement dans celle-ci. Les répondants auront à répondre au questionnaire qui leur aura été présenté et qu'ils commenteront lors d'une entrevue. La conclusion attendue pour cette recherche est principalement d'obtenir un consensus de la part des répondants sur la définition de la qualité proposée et sur les critères et affirmations qui composent l'outil AEDET afin de pouvoir l'utiliser dans l'industrie canadienne de la construction.

Ce mémoire de recherche est subdivisé en six chapitres. Le premier expose le contexte de l'industrie de la construction, le cycle de vie d'un projet et les types de participants qui sont impliqués dans un projet de construction. Les notions de la qualité dans l'industrie manufacturière sont présentées en survol afin d'offrir un parallèle avec ce qui se fait en matière de qualité dans l'industrie de la construction. Finalement, la méthode d'approvisionnement ProCure 21, qui a été développée en Angleterre spécifiquement pour le National Health Services (NHS), est abordée et plus spécifiquement l'outil AEDET pour l'évaluation de la qualité.

Au chapitre deux, la question de recherche est présentée et le suivant porte sur la méthodologie adoptée pour recueillir les données. Le chapitre quatre présente les résultats obtenus et l'interprétation de ceux-ci par rapport à la définition de la qualité proposée, aux critères et affirmations qui composent l'outil AEDET. Les autres aspects qui peuvent affecter la qualité et l'évaluation de celle-ci sont également abordés. Ils portent entre autres sur l'importance d'évaluer la qualité, les problèmes affectant la qualité et l'influence des coûts sur la qualité. La conclusion de cette recherche est présentée au chapitre cinq suivi de recommandations sur des sujets de recherche qui n'ont pas été abordés par la présente.

CHAPITRE 1

REVUE DE LITTÉRATURE

Toutes les sociétés modernes et leurs économies sont dynamiques grâce aux changements qui résultent de l'action délibérée d'investir dans les projets de construction, Winch (2002). Ces projets sont par la suite exploités afin de fournir les biens et les services dont les sociétés ont besoins pour évoluer. Ces investissements privés ou publics ont une chose en commun : créer quelque chose là où il n'y avait rien auparavant. Les projets de construction sont donc au cœur de la création de nouveautés pour la société. Mieux vaut qu'ils soient beaux, durables et utiles pour assurer la pérennité de notre environnement bâti et notre bien-être.

Dans ce contexte, la notion de qualité prend toute son importance et doit être considérée d'une façon globale durant tout le cycle de vie du projet, car les coûts reliés à une construction médiocre sont très élevés. Mirza et Haider (2003) estime à plus de 125 billions de dollars, les coûts de mise à niveau des infrastructures canadiennes.

Il est difficile de définir cette notion de qualité pour l'industrie de la construction, car le processus de construire est complexe et plusieurs participants, ayant leur propre perception de la qualité, y prennent part. La construction inclut plusieurs aspects qui sont difficilement quantifiables, mais qui doivent être pris en compte dans le cadre d'un projet dont le processus pour le réaliser est temporaire.

1.1 L'industrie de la construction

1.1.1 Le contexte de l'industrie de la construction

La construction a toujours tenu un rôle d'importance dans l'économie d'un pays. Cette industrie génère des biens matériels qui sont exploités afin d'atteindre des objectifs sociaux qui engendrent des retombées économiques importantes. C'est pourquoi la pérennité de l'environnement bâti s'avère primordiale pour l'évolution de toute société.

Dans la publication Ressources humaines et développement social Canada (2001), le gouvernement mentionne que l'industrie de la construction représente 12 % du produit intérieur brut (PIB). En effet, elle génère, sans tenir compte des nouvelles constructions, des biens d'une valeur de plus de 5 billions de dollars. Toutefois, malgré le poids qu'occupe cette industrie au Canada, les divers paliers des gouvernements se sont progressivement désintéressés de celle-ci. Ce manque d'intérêt a pris place au fur et à mesure que les besoins en logements et en infrastructures publiques furent satisfaits et que les difficultés budgétaires des gouvernements prirent de l'importance, Conseil de la science et de la technologie (2003). Cette situation a donné naissance à deux problèmes d'envergure pour notre société, soit la dégradation des infrastructures publiques existantes ou le manque d'innovation dans la mise en place d'infrastructures nouvelles. Ces problèmes ne sont pas spécifiques au Québec ou au Canada, dans d'autres pays industrialisés tels que les États-Unis, la situation est similaire.

En effet, il existe plusieurs exemples d'installations déficientes aux États-Unis, dont celui du pont Minneapolis bridge qui s'est effondré, en 2007, dû à des déficiences importantes, Reid (2008). Selon Reid, une telle dégradation des infrastructures serait généralement causée, soit par un manque de qualité du design, soit par un manque de qualité de la construction ou soit par un manque de maintenance. Plus près de nous, l'effondrement du viaduc de la Concorde, à Laval, le 30 septembre 2006, est un autre exemple malheureux résultant d'un manque de qualité. La commission, qui a été mandatée pour mener l'enquête sur cet effondrement, a conclu ainsi sur les causes de l'incident :

« La Commission est d'avis que l'effondrement du viaduc de la Concorde ne peut être attribué à une seule entité ou à une seule personne. Aucun des défauts ou des manquements identifiés n'aurait pu, seul, causer cet effondrement, qui résulte d'un enchaînement séquentiel de causes. L'événement tragique du 30 septembre 2006 découle, il est important de le souligner, d'un cumul de défaillances : celle de normes applicables à la conception de l'ouvrage qui aujourd'hui seraient considérées inadéquates et celles de défauts et manquements durant la conception, la construction et la gestion du viaduc de la Concorde tout au long de sa vie utile». (Johnson, 2007, p.199)

Au Canada comme aux États-Unis on semble d'accord pour conclure que les causes aux manques de qualité sont multiples. Une solution possible pour y remédier serait de collecter et d'évaluer les données d'un projet selon une base de savoir créée en fonction d'une vision à long terme du cycle de vie d'un projet, Andres (2007). Ceci favoriserait, selon lui, la création d'une banque de donnée sur laquelle se baserait le développement de politiques et de prises de décisions pour établir une stratégie en accord avec la création et la maintenance d'infrastructures durables.

À l'international, des pays en développement comme l'Inde et la Chine investissent beaucoup plus dans la construction d'infrastructures nouvelles que les pays industrialisés. Selon Reid (2008), ces deux pays consacrent plus de 9% et 5% respectivement de leur PIB dans de nouveaux projets, comparativement aux États-Unis où, depuis les années 1980, seulement 3% du PIB est consacré au renouvellement des infrastructures.

Malgré la place d'importance qu'occupe le développement de l'environnement bâti en Chine et en Inde, les constructions réalisées sont de qualité médiocre, Smith et al. (2004). Ce problème est devenu critique. La mauvaise qualité de l'environnement bâti serait principalement causée par un design et des matériaux de mauvaises qualités, une gestion déficiente des projets, des échéanciers trop ambitieux et un manque de main-d'œuvre spécialisée et expérimentée.

À la lumière de ce qui précède, il semble que toutes les industries de la construction à travers le monde, qu'importe si le pays est industrialisé ou pas, éprouvent des problèmes similaires pour assurer la pérennité de l'environnement bâti. Le caractère durable doit être considéré lors de la mise en place de nouvelles infrastructures ou d'une mise à niveau des projets. En effet, Rita Ravi Nangia, de la banque de développement asiatique, indique que si les projets d'aujourd'hui sont pauvrement planifiés, développés, conçus et financés, ceux-ci auront un impact majeur défavorable sur l'environnement, l'économie et la société, Sawyer (2005). Les problèmes, reliés à la dégradation des infrastructures, sont causés entre autres par un manque d'entretien, par une conception déficiente, par des matériaux de mauvaise qualité et par une

mauvaise gestion. Ceux-ci seront beaucoup plus coûteux et complexes à corriger par la suite.

À ce sujet et plus proche de nous, monsieur Clément Demers souligne :

« Je crois qu'il faut viser la qualité dans la conception, bien construire avec de bons matériaux, puis prévoir un poste budgétaire pour l'entretien à long terme. On a réaménagé le Champ-de-Mars il y a 15 ans. Puis on l'a négligé. Le résultat est désolant; il faut presque tout refaire. Bien faire, ce n'est pas un luxe, ce n'est pas une dépense, c'est un investissement. Et un créateur de richesse...Ce qu'il faut, c'est une logique économique, qui tienne compte de la contribution du projet à l'amélioration de son milieu, des retombées économiques durables qu'il créera et de la manière dont il augmentera l'attractivité du secteur et de la ville. Le Québec n'a pas les moyens de construire médiocres. » (Gendron, 2007, p.20)

Celui-ci propose une vision et une planification à long terme similaire à celle suggérée par Andres (2007) et qui fait référence à la qualité de l'environnement bâti par rapport au cycle de vie d'un projet comme créateur de richesse pour une société. On voit ainsi apparaître un intérêt individualisé pour la qualité dans les projets de construction au Canada. Par ailleurs, quelques groupes ont également une vision similaire par rapport au développement de la qualité. Au Canada, l'Institut Royal d'architecture du Canada (2005) soutient dans son rapport que l'adoption d'une politique sur l'architecture par les différents niveaux de gouvernement augmentera la qualité de l'environnement bâti et par conséquent favorisera l'économie du Canada. Au Québec, l'Ordre des architectes du Québec désire entreprendre un virage vers une meilleure qualité de l'environnement bâti, Bourassa (2008). Il existe dans l'industrie de la construction canadienne et québécoise diverses parties prenantes impliquées dans les projets de construction, qui commencent à comprendre l'importance de développer une approche globale de la notion de la qualité par rapport au cycle de vie d'un projet et qui reconnaissent que la qualité a un impact sur le bâti et sur nos vies.

1.1.2 Le cycle de vie d'un projet et les modes de réalisation

Selon le Conseil de la science et de la technologie (2003), l'industrie de la construction est composée de trois secteurs ayant des dynamiques particulières soit la construction résidentielle, la construction non résidentielle et les travaux de génie civil. Cette industrie est considérée complexe en raison d'un processus de construction qui implique de multiples participants. Ceux-ci sont réunis temporairement durant toutes les phases du cycle de vie

d'un projet, dans le but de le réaliser. Pour assurer le succès du projet, le Project Management Institut recommande d'atteindre un équilibre entre le temps, le coût et la qualité, tel qu'illustré à la Figure 1.1, Duncan (1996). Cette définition sous-entend que la réalisation du projet a été exécutée selon l'échéancier établi, les coûts budgétés et conformément aux spécifications.

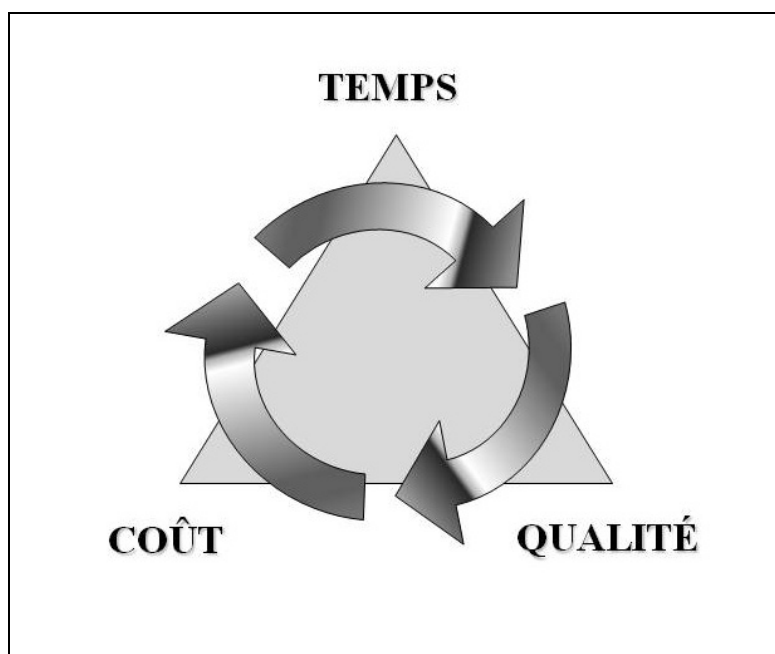


Figure 1.1 Élément principaux d'un projet.
Adapté de Duncan (1996, p.6)

Tous les projets de construction se réalisent selon une séquence d'étapes appelée «phase», Piraux (2002). Celles-ci forment un ensemble qu'on appelle cycle de vie d'un projet. Le but de cette recherche n'étant pas l'étude approfondie de ce cycle, seule une représentation générale sera présentée. Tel qu'illustré à la Figure 1.2, il y a quatre principales phases³ à un projet, soient la planification, la conception, la construction et l'opération. Celles-ci sont constituées de sous phases dont certaines se chevauchent afin d'assurer la transition entre les

³ Afin d'alléger le texte, l'appellation planification, conception, construction et opération réfère à une phase.

phases principales. Lorsqu'un évènement survient dans l'une d'elles, les conséquences se font sentir dans les phases subséquentes.

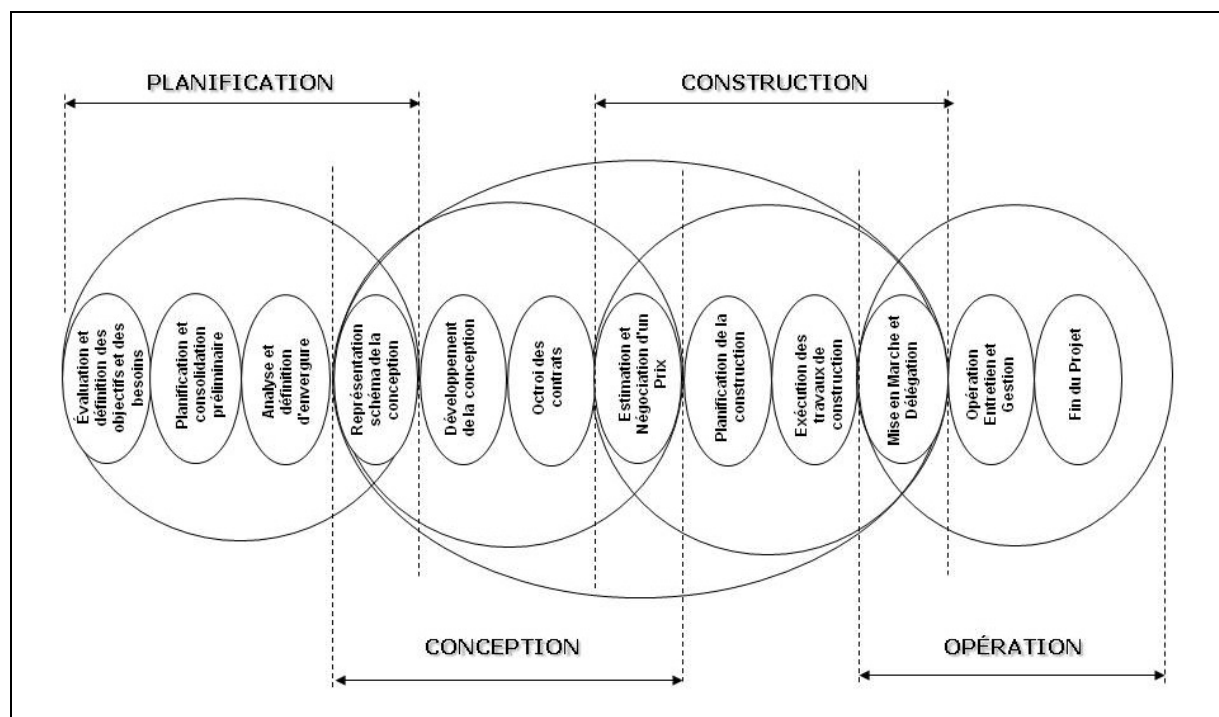


Figure 1.2 Cycle de vie d'un projet.

Adapté de Piraux (2002, p.23)

La planification est le point de départ de tout projet et c'est durant cette période que les objectifs et les besoins du client sont identifiés. La conception est celle où on détaille et développe le projet selon les besoins du client et où on rédige les documents contractuels. La construction consiste à exécuter les travaux et à mettre en service les besoins et objectifs initialement développés durant les phases planification et conception. Enfin, l'opération est la période où le client utilise le bâtiment selon les fonctions pour lesquels il a été initialement conçu.

Pour exécuter un projet, un mode de réalisation est sélectionné et celui-ci permet d'organiser les différentes phases précédemment mentionnées. Il existe plusieurs modes de réalisation dont sont issus plusieurs modes hybrides.

Paradis et Gervais (1997) identifient cinq grands modes de base:

1. La réalisation traditionnelle;
2. La gestion de projet;
3. La gestion de construction;
4. Le clés en main;
5. Le propriétaire constructeur.

Le cadre de cette recherche ne concerne pas l'analyse de la qualité par rapport à chacun de ces modes de réalisation. Seulement le mode de réalisation traditionnel et le mode clés en main seront présentés.

Le mode de réalisation traditionnelle veut que le maître d'ouvrage finance entièrement le projet et contracte séparément les services de design et de construction selon la structure contractuelle présentée à la Figure 1.3.

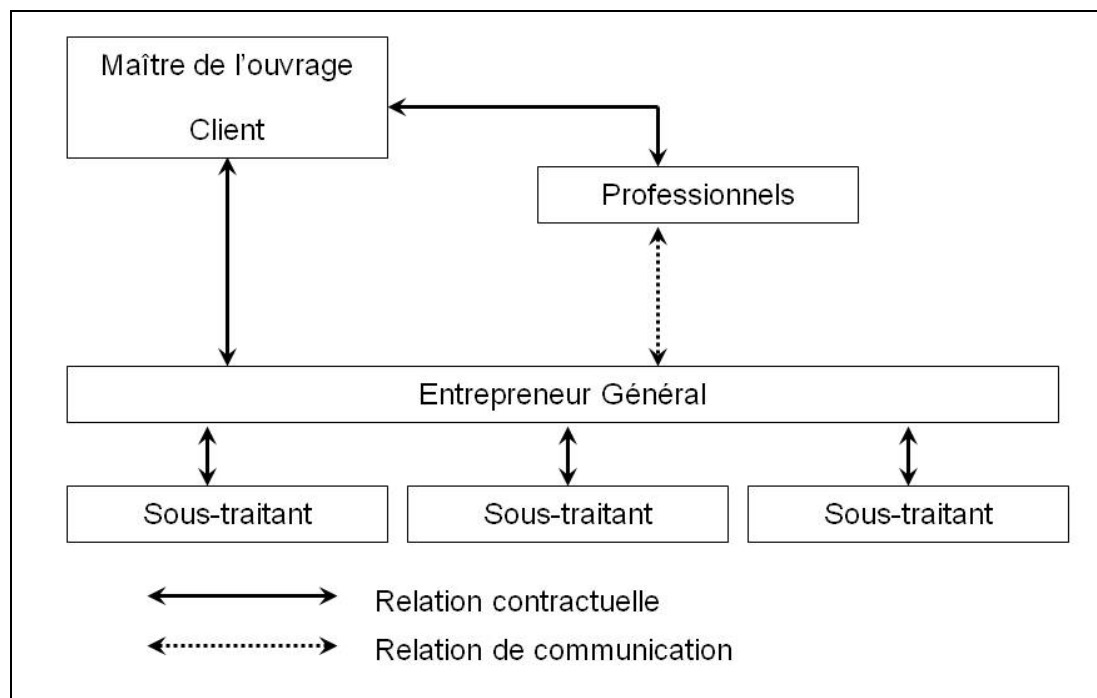


Figure 1.3 Mode de réalisation traditionnelle.

Adapté de Piraux (2002, p. 31)

Ce mode est celui qui est le plus couramment utilisé pour la réalisation de projets publics. Dans le mode de réalisation traditionnelle, la qualité est déterminée par les plans et les devis descriptifs réalisés par les professionnels lors des phases planification et conception, Gransberg et Molenaar (2004). C'est à partir de ces documents contractuels que l'entrepreneur soumet un prix. Par conséquent, ce mode de réalisation est un système par lequel l'entrepreneur indique au client combien il en coûtera pour obtenir la qualité définie par le design proposé. De plus, le mode de réalisation traditionnelle ne donne pas beaucoup d'opportunités à l'équipe de construction pour intervenir sur la qualité lors de la planification ou de la conception, Kaatz et al. (2005). En effet, chaque participant impliqué dans ce type de projet a des responsabilités bien précises selon sa discipline et intervient selon une séquence établie par le processus de construction relatif à ce mode de réalisation. Celui-ci ne favorise pas une approche de travail intégrée entre les intervenants. En effet, ce mode n'offre pas de réelle possibilité aux participants pour établir des relations de confiance entre eux ni l'échange de leur savoir. D'ailleurs, Smith et Love (2001) ont constaté lors d'une de leurs recherches que cette méthode aurait plutôt tendance à favoriser la division entre les différents participants à un projet.

Contrairement au mode de réalisation traditionnel, le mode de réalisation clés en main, couramment appelé « *Design and Build* » (D/B), propose que le maître de l'ouvrage ait un lien contractuel avec une seule firme, laquelle s'occupera de la conception et de la construction. Il existe plusieurs variantes à ce mode de réalisation dont entre autres les projets clés en mains avec exploitation connu sous les sigles anglais DBO pour « *Design-Build-Operate* », BOT pour « *Build-Operate-Transfer* », DBOT pour « *Design-Build-Operate-Transfer* », PPP pour « *Public Private Partnership* ». Ces variantes consistent, pour l'équipe de concepteur/constructeur, à concevoir, à construire et à exploiter le projet pour ensuite le transférer au client après un certain nombre d'années. Ce mode de réalisation et ces variantes ont comme base une structure contractuelle telle que présentée à la Figure 1.4.

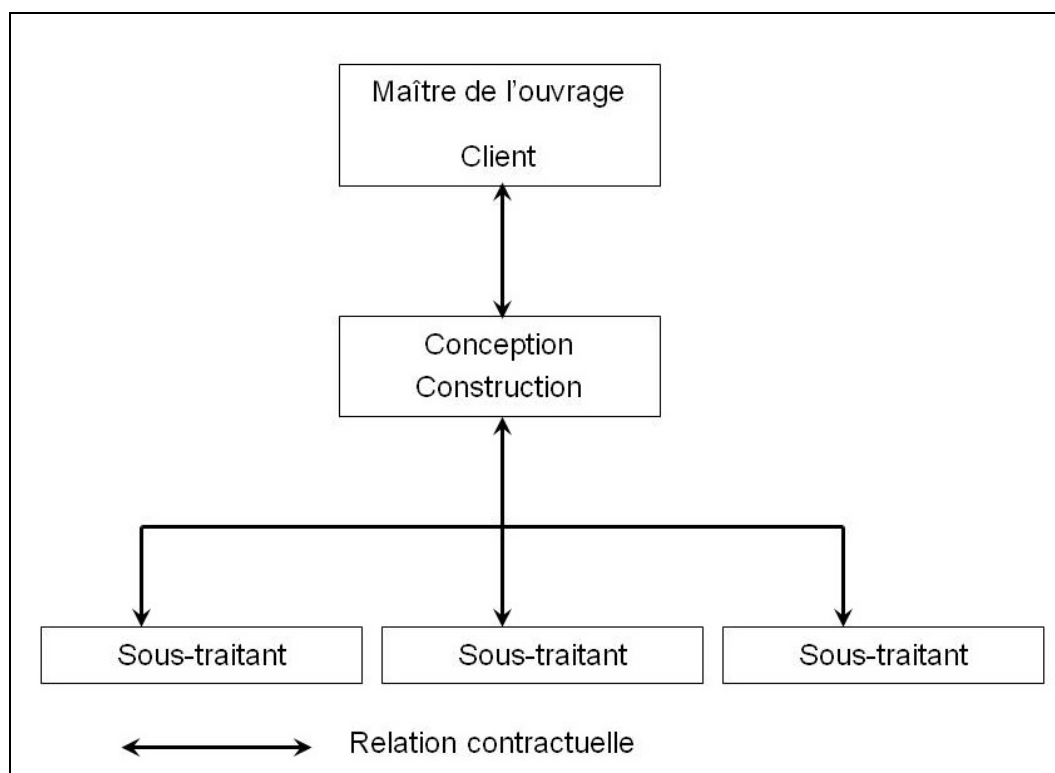


Figure 1.4 Mode de réalisation clés en main.

Adapté de Piraux (2002, p. 36)

Gransberg et Molenaar (2004) ont identifié qu'il existe une distinction fondamentale, entre un projet réalisé selon le mode traditionnel et celui réalisé selon le mode clés en main. Mise à part la structure contractuelle de ces modes de réalisation, la différence réside d'abord dans la nature de l'équipe de projet. En effet, dans le mode clés en main, l'équipe de projet est dite *intégrée*, car les professionnels qui conçoivent le projet et le constructeur forment une seule entité. Dans le mode traditionnel, ces deux groupes sont séparés et ont chacun un contrat distinct avec le maître de l'ouvrage. La séparation des équipes de conception de celle de la construction contribue à un manque de solution pratique de design ce qui a ultimement un impact sur la qualité du projet. La notion de qualité qui est véhiculée dans le mode de réalisation clés en main est différente du mode de réalisation traditionnel.

Dans ce dernier mode de réalisation, la qualité à atteindre est dictée à l'entrepreneur via les plans et les devis descriptifs complets, alors que dans le clés en main, la qualité est l'élément principal de compétitivité. En effet, c'est l'entrepreneur/concepteur qui propose un design de

qualité selon sa perception du devis de performances que le client a préparé. Les performances à atteindre sont établies par les objectifs du client et forment la base des plans et devis qui seront élaborés et développés par l'équipe de professionnels faisant partie du groupe de conception/construction. La perception de l'entrepreneur/concepteur aura une incidence sur le coût du projet. Ainsi, le prix proposé au client sera établi à partir de ces critères de performances et le projet sera construit dans le cadre d'un échéancier fixe. Il devient alors très important, sous ce mode de réalisation, que le client définisse ses besoins ainsi que la qualité désirée et qu'il communique ceux-ci à l'entrepreneur pour éviter une mauvaise interprétation ou jugement. Comme nous l'avons vu précédemment, le succès d'un projet est tributaire principalement de trois composantes, le temps, le coût et la qualité. Pour chacun des modes de réalisation étudiés ces composantes sont soit fixes ou variables. Le Tableau 1.1 illustre l'élément variable pour les modes de réalisation traditionnel et clés en main en fonction des composantes de succès du projet.

Tableau 1.1 Les éléments variables selon le mode de réalisation

Adapté de Gransberg et Molenaar (2004, p.163)

| MODE DE RÉALISATION | ÉLÉMENTS DE SUCCÈS D'UN PROJET | | |
|---------------------|---|-----------------------------------|---|
| | COÛT | TEMPS | QUALITÉ |
| TRADITIONNEL | VARIABLE (Déterminé par l'entrepreneur et basé sur la qualité demandée aux plans et devis) | FIXE (Établit dans le contrat) | FIXE (Dictée par les plans et devis) |
| CLÉS EN MAIN | VARIABLE ⁴ (Basé sur la qualité proposée par le groupe conception/construction) | FIXE (Établit dans le contrat) | VARIABLE (Dictée par les critères de performances établis par le client) |

⁴ L'auteur de la recherche contrairement à Gransberg et Molenaar (2004), considère cet élément variable et non pas fixe puisque le coût variera en fonction de la qualité.

Dans un cas comme dans l'autre, la qualité doit être déterminée par le client, soit sous forme de besoins qui sont transcrits dans les plans et les devis ou soit sous formes de critères de performances. Ceci sous-entend que le client doit s'impliquer dans l'initiation du projet en prenant grand soin d'établir ces besoins et de les communiquer efficacement aux professionnels pour le mode traditionnel et au groupe conception/construction pour le clés en main. Il doit également s'assurer que ces besoins sont bien compris et qu'ils sont pris en compte à toutes les phases du projet. En effet, ceci est crucial et a une incidence sur la qualité du projet puisque cette qualité peut être interprétée par les participants à un projet.

Les projets de bâtiment sont généralement complexes par rapport à d'autres types de projet car ils contiennent beaucoup plus d'éléments architecturaux, structuraux, mécaniques et électriques qui demandent l'intervention et le chevauchement de plusieurs corps de métier et intervenants. Malgré ce constat, une recherche menée par Gransberg et Molenaar (2004) indique que moins du quart des clients impliqués dans des projets de bâtiments réalisés en clés en main demandent à l'entrepreneur, avant l'octroi du contrat, à connaître comment ces éléments seront gérés à toutes les phases du projet. Cette complexité devrait pourtant susciter chez ces clients une plus grande préoccupation vis-à-vis de la qualité du design de leur projet et les inciter, par exemple, à ce qu'un plan de gestion de la qualité leur soit soumis. Ce plan de gestion consiste, entre autres, à assurer une communication efficace entre les intervenants ainsi qu'une identification et compréhension des besoins.

La non-utilisation d'un plan de gestion de la qualité dans les projets réalisés selon le mode clés en main peut provenir des clients qui ont adopté une habitude de ne pas en faire la demande dans les projets réalisés selon le mode traditionnel. En effet, plutôt accoutumés à ce dernier mode, les clients ne se fient qu'aux qualifications des professionnels architectes et ingénieurs impliqués dans le projet pour en assurer la qualité. Cette façon de faire est la seule approche qui est utilisée afin d'assurer la qualité des projets et les clients ne vérifient pas si leurs besoins ont bien été incorporés aux plans et aux devis développés par les professionnels. Les clients semblent préférer s'en remettre à ces derniers lorsqu'il est question de la qualité.

L'absence d'un plan de gestion de la qualité accentue l'implication que les professionnels doivent avoir comme gardien de la qualité et diminue l'implication du client dans la détermination de ces besoins.

1.1.3 Les types de participant à un projet de construction

Au total, quatre principaux types de participants ayant des rôles et des responsabilités différents sont généralement appelés à intervenir dans le cadre d'un projet de construction. Dans le cadre de la présente étude, ils sont identifiés comme étant le client, l'architecte, l'ingénieur et l'entrepreneur.

Comparativement aux équipes intégrées, une tendance que l'on retrouve dans l'industrie manufacturière, l'industrie de la construction est plutôt fragmentée, Garel (2003). Cette division ne favorise pas la coordination et la communication entre les participants, d'autant plus que les équipes de projet sont souvent réunies d'une façon temporaire. Ces formations et dissolutions des équipes, d'un projet à l'autre, empêchent l'amélioration de la performance de celles-ci et la possibilité de mettre en place un processus d'apprentissage du travail en équipe. Cette multitude de participants, appelé à intervenir lors des différentes phases d'un projet de construction, a de plus, des perceptions différentes des objectifs du projet. Cette différence dans la perception des objectifs peut créer des conflits durant le cycle de vie du projet. Une étude réalisée en Angleterre par Kaatz et al. (2005), démontrent qu'effectivement, les membres d'une équipe de projet ont une approche distincte dans leur façon d'évaluer les bâtiments et, par conséquent, d'évaluer la qualité. En effet, les architectes et autres professions, comme les ingénieurs, sont en mesure de répondre à des problèmes complexes, d'une manière précises et rapide sur la base de leur expérience et de leur mémoire spécifiques. Sur cette base, il leur est donc possible de formuler de multiples possibilités de design applicables, Volker et al. (2008). Les membres d'une même profession partagent les mêmes codes et acceptent la critique de leurs pairs. Toutefois ils ont davantage de difficulté à accepter celle provenant d'une autre profession ou discipline. Ainsi, par exemple, les architectes et les ingénieurs utilisent une structure de référence différente lorsqu'il s'agit de juger de la qualité d'un projet de construction.

Garel (2003, p.81) mentionne que « ...chacun vit dans son splendide isolement convaincu, de l'extrême singularité de son expertise »; cette citation indique qu'il y a une différence entre les divers participants à un projet et qu'ils n'ont pas la même perception de ce qu'est la qualité. Cette différence est également identifiée par Gunasekaran et Love (1998) qui indiquent que chacun des participants d'une discipline prendrait des décisions concernant le design d'un projet sans considérer l'impact que ces décisions peuvent avoir sur les décisions prises par les autres participants des autres disciplines. En fait, ces participants ont développé leurs propres objectifs, buts et systèmes de valeur par rapport au projet. Le manque d'interaction qui existe entre ces participants serait une barrière importante à la communication et à la coordination des différentes tâches qui doivent être accomplies lors de la gestion et de la réalisation d'un projet de construction, Gunasakaran et Love (1998). La piètre gestion de la conception et de la construction serait même le principal facteur contribuant au manque de qualité dans un projet de construction, Smith et Love (2001).

Il est donc important de bien connaître les participants à un projet de construction afin de mieux cerner le phénomène de la spécialisation de leurs rôles et responsabilités ainsi que les problèmes de communication et de coordination qui en découlent et qui affectent la qualité d'un projet de construction.

La spécialisation des participants à un projet de construction a été mise en évidence par Winch (2002), qui catégorise les participants à un projet en deux groupes. Ainsi, il identifie les participants selon qu'ils sont parties prenantes internes ou parties prenantes externes tel qu'illustré au Tableau 1.2. Les parties prenantes internes ont des contrats légaux directs avec le client alors que les parties prenantes externes n'en ont pas.

Tableau 1.2 Classification des parties prenantes à un projet
Adapté de Winch, (2002, p.67)

| PARTIES PRENANTES | | |
|-------------------|-------------|--------------------------|
| INTERNE | Demandeur | Client |
| | | Financier |
| | | Employé du client |
| | | Usager du client |
| | | Locataire du client |
| | | Autres... |
| | Fournisseur | Architecte |
| | | Ingénieur |
| | | Entrepreneur Général |
| | | Sous-traitant |
| | | Fournisseur de matériel |
| | | Fournisseur d'équipement |
| | | Autres... |
| EXTERNE | Privé | Résident local |
| | | Propriétaire local |
| | | Environnementaliste |
| | | Archéologue |
| | | Autres... |
| | Public | Agence Publique |
| | | Municipalité |
| | | Gouvernement Provincial |
| | | Gouvernement Fédéral |
| | | Autres... |

Mise à part les participants que l'on rencontre principalement dans un projet de construction, c'est-à-dire, le client, les architectes, les ingénieurs et l'entrepreneur, la catégorisation proposée par Winch (2002) met en lumière l'existence des autres intervenants qui sont amenés à participer à un moment ou à un autre du projet. On réalise alors qu'ils sont souvent mis à l'écart et que ceci ajoute aux problèmes que l'on rencontre aux différentes phases d'un projet. C'est pourquoi il est important, afin d'assurer une évaluation adéquate de la qualité, de tenir compte, d'une façon systématique, des participants qui n'ont pas nécessairement la compréhension globale de ce qu'est un projet de construction, mais qui en font partie. Ceci est d'autant plus important lorsque l'on aborde les aspects touchant la communication, la

coordination et la gestion de projet. Ce qui n'est malheureusement pas le cas tel que relevé par Antoni (2003) :

« ...L'architecte...a, certes, une responsabilité sur la qualité architecturale - il en est actuellement le gardien - mais finalement cette responsabilité s'avère être très largement partagée avec d'autres responsables qui n'ont pas de formation dans le domaine de l'architecture » (Antoni, 2003, p.3)

Compte tenu du nombre de participants impliqués, il serait donc primordial de développer une communication efficace entre tous ces participants afin d'assurer la qualité. Les pistes de solutions proposées sont par exemple, de clarifier les rôles et responsabilités de chacun, de développer un meilleur processus de communication entre les multiples participants, d'élaborer un vocabulaire commun et de favoriser le développement des connaissances et des qualifications des participants.

1.2 La qualité

L'environnement bâti affecte les sentiments et la performance des individus qui y évoluent. Il peut également avoir un impact sur leur santé et leur sécurité. L'industrie de la construction contribue directement à la création de cet environnement bâti, et détermine en quelque sorte la qualité de vie de la société, Kaatz et al. (2005). La pérennité de l'environnement bâti est donc un facteur important qui a un impact sur le bien être d'une société et par conséquent sur son évolution.

Pour assurer cette pérennité du bâti, la qualité doit être prise en considération par tous les intervenants impliqués dans un projet de construction, à toutes les phases de celui-ci et surtout aux phases planification, conception et construction. Pour que la qualité soit prise en compte adéquatement, les multiples participants à un projet doivent nécessairement échanger sur leur perception respective de la qualité à atteindre et partager l'information qu'ils ont en leur possession. Par conséquent il est primordial qu'une bonne communication soit instaurée entre eux à chaque phase du projet et durant la transition entre celles-ci. Ceci est d'autant plus vrai que le processus de construire est complexe et que le client, a souvent plus d'intérêt à réaliser des projets à moindre coûts et à réduire le temps, occultant au passage toute

possibilité aux multiples participants de projet de développer une relation de confiance entre eux.

Mais avant d'aborder plus en détail la notion de la qualité dans l'industrie de la construction, il est approprié de faire un bref survol de celle-ci dans le domaine manufacturier puisqu'il semble que la qualité y ait été très étudiée, développée et mise en application.

1.2.1 La qualité dans l'industrie manufacturière

La notion de la qualité n'est pas nouvelle. Elle a évolué depuis le début du vingtième siècle principalement dans l'industrie manufacturière. Au début, la seule façon de valider la qualité du produit fini était de l'inspecter suite à sa fabrication. Cette façon de faire est devenue plus sophistiquée après la Deuxième Guerre mondiale avec le développement de techniques d'échantillonnage pour évaluer statistiquement la qualité et la création de chartes de contrôle. Dans les années 1960, l'idée de la qualité devint plus large et elle ne concerne plus uniquement le produit, mais aussi l'organisation. C'est toutefois en 1970 que tout change radicalement; les besoins du client deviennent le cœur de la stratégie qualité afin de permettre aux industries de rester compétitives sur les marchés internationaux. La notion de la qualité se transforme alors en un outil stratégique et l'industrie manufacturière adopte une approche qualité beaucoup plus proactive, conçue et appliquée pour répondre à des objectifs de compétitions et à des besoins précis établis par le client.

Même si la notion de la qualité existe depuis plusieurs décennies dans l'industrie manufacturière, il est difficile de la définir par un seul énoncé. Toutefois, une constante apparaît, soit l'atteinte de la satisfaction du client tout en répondant à ses besoins.

L'association américaine sur la qualité connue sous « *L'American Society of Quality* » (ASQ) qualifie la qualité comme étant un terme subjectif pour lequel chaque personne ou industrie a sa propre définition. D'un point de vue technique la qualité aurait deux définitions. La première, regroupe la totalité des caractéristiques et aspects d'un produit ou d'un service qui permet de satisfaire les besoins du client; la seconde, représente un produit ou un service qui n'a aucunes déficiences, L'American Society of Quality (1993). Pour Besterfield et al.

(2003), la notion de qualité dans l'industrie manufacturière réfère généralement à un produit qui répond aux attentes du client. Ces attentes sont basées soit sur la conformité aux spécifications, soit sur la performance selon l'usage prévu ou sur la valeur selon l'utilité du produit. Pour le département américain de la défense, la qualité est définie comme étant l'action de faire juste la première fois, en favorisant l'amélioration continue, tout en s'assurant de constamment satisfaire le client, Goetsch et Davis (2006).

Depuis le début du vingtième siècle, plusieurs approches préconisant la qualité ont été créées, par exemple l'approche développée par Deming, par Juran et celle de la « *Total Quality Management* » (TQM) pour n'en citer que quelques-unes, Goetsch et Davis (2006). Ces approches qualité consistent en leur habilité à respecter et à utiliser les standards de travail, à instaurer l'automatisation des processus afin de minimiser les erreurs humaines et à doter les employés de responsabilités afin qu'ils puissent résoudre les problèmes rencontrés. Ces divers mouvements ont tous préconisé la participation de tous les niveaux hiérarchiques à la mise en place de méthodes de contrôle, de technique d'assurance qualité et d'évaluation de la qualité dans un contexte global d'amélioration continue.

1.2.2 La notion de qualité dans l'industrie de la construction

La qualité d'un projet de construction est difficile à définir comparativement à celle d'un produit manufacturier. En effet, un projet de construction est plus complexe et inclut plusieurs composantes qui doivent être réalisées et coordonnées par une multitude de participants, tel qu'énoncé ci-dessous :

«La complexité est d'ailleurs une caractéristique importante de la construction. Par exemple, une maison peut comporter l'assemblage de dizaines de milliers de pièces, alors qu'une automobile n'en compte qu'environ 3000. Mais surtout, la gestion d'équipes provenant de différentes entreprises soulève des problèmes multidimensionnels de logistique et d'organisation du travail » (Conseil de la science et de la technologie, 2003, p.7)

De plus, la qualité des composantes nécessaire à la réalisation d'un projet de construction est perçue différemment selon le type d'intervenant qui est impliqué ce qui explique en partie pourquoi la qualité à atteindre dans l'activité de construire est plus complexe.

À ceci, s'ajoute ce qu'est l'environnement bâti, ce qui complexifie davantage la notion de qualité d'un projet de construction. En effet, l'environnement bâti se définit comme étant tout ce que l'homme a ajouté à son environnement naturel afin de se protéger contre les intempéries et les forces de la nature. L'environnement bâti se réalise par l'architecture. Vitruve, l'architecte romain du 1^{er} siècle av. J.-C a été le premier à en définir la qualité, Godivier (1978). Dans sa définition, qui est d'ailleurs toujours d'actualité aujourd'hui, il identifie trois grands principes afin d'atteindre une combinaison harmonieuse et équilibrée de l'environnement bâti. Ces principes sont la *Beauté* (Venustas), la *Solidité* (Soliditas), et l'*Utilité* (Firmitas), lesquels tiennent compte, des aspects techniques et de sécurité de la construction (la Solidité) et des aspects fonctionnels en réponse à un programme (l'Utilité). Selon Vitruve, ces principes sont la base du cadre de vie dans lequel nous évoluons et qui est la marque la plus significative de notre culture.

C'est en partant du principe que l'architecture façonne notre environnement bâti et qu'elle affecte une société à plusieurs niveaux que la qualité prend toute son importance. En effet, l'architecture influence notre bien-être, notre comportement et notre évolution. Ceci éclaire à savoir pourquoi il faut tenir compte de la qualité au même titre que les dimensions de coûts et de temps, tel qu'illustré à la Figure 1.1. En effet, atteindre l'équilibre entre ces éléments favorise le succès d'un projet de construction.

Ainsi, Winch (2002), propose de développer une approche plus sophistiquée que celle préconisée dans l'industrie manufacturière. Cette approche tient compte des intérêts des multiples participants impliqués dans un projet de construction. Pour atteindre la qualité de l'environnement bâti il doit y avoir un équilibre entre l'intégrité du produit et l'intégrité du processus. L'intégrité du produit fait référence à la qualité de l'intention et l'intégrité du processus à la prédictibilité de la réalisation, tel qu'illustré à la Figure 1.5.

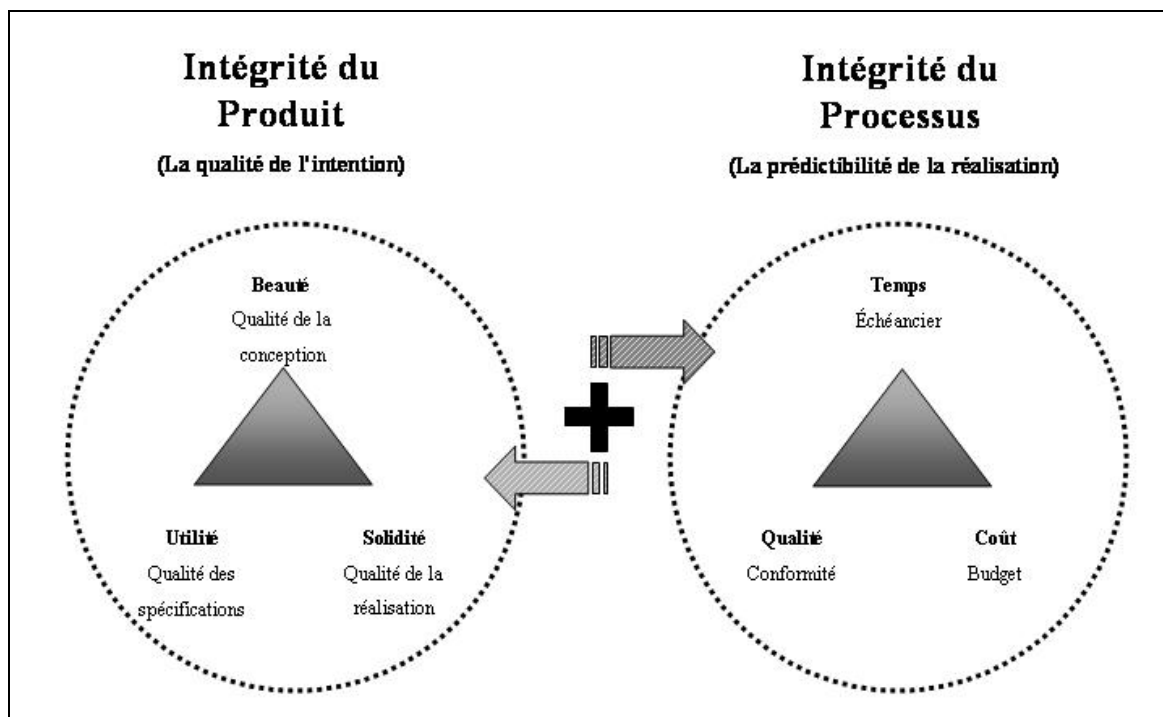


Figure 1.5 Les éléments principaux d'un projet.

Adapté de Winch (2002, p.186)

Le premier cercle illustre la dimension de l'intégrité du produit, c'est-à-dire d'un projet de construction. Il englobe les trois principes de Vitruve en référence à la qualité du design. Le deuxième cercle représente l'intégrité du processus et fait référence à la conformité des spécifications et à l'habileté des intervenants à gérer la qualité, les coûts et les échéanciers.

La difficulté à atteindre l'équilibre entre l'intégrité du processus et l'intégrité du produit réside surtout dans l'identification des besoins initiaux du client et dans la gestion de ceux-ci durant le cycle de vie du projet. Ces difficultés découlent du fait que les organisations impliquées dans l'industrie de la construction n'utilisent pas un système efficace qui favorise l'application des meilleures pratiques de gestion de la qualité. De plus, elles n'ont pas d'outils pour évaluer et identifier leurs besoins, principalement parce que les outils d'évaluation de la qualité disponibles n'ont pas été adaptés pour cette industrie, Love et al. (1999). Il est donc difficile de s'assurer que les besoins initiaux ont bel et bien été répondus.

Pourtant, l'identification des besoins du client lors des phases planification et conception a une grande influence sur la qualité du design et ultimement sur le résultat final.

Malheureusement, le manque d'attention portée à l'évaluation de la qualité, à la gestion des documents contractuels et aux techniques de communication entre les différents partis impliqués durant le cycle de vie d'un projet, ne favorise pas l'identification de ces besoins. Ceci engendre des erreurs et des omissions qui génèrent de nombreux changements et la nécessité de reprendre le travail exécuté, Love et al. (1999). Ces problèmes se retrouvent souvent au cœur des réclamations et les auteurs suggèrent que ces problématiques seraient principalement causées par une rémunération financière insuffisante des services des professionnels. Un exemple de cette problématique est qu'il arrive souvent que les services des professionnels, pour une surveillance à temps plein des travaux sur le chantier, ne sont pas inclus dans le mandat de ces derniers par souci d'économie. Une rémunération inadéquate serait donc un effet direct d'un manque de gestion de la qualité. Ceci est d'ailleurs confirmé par Katarina Nilsson, secrétaire générale de l'Association nationale des architectes suédoise qui lors du séminaire du Forum européen des politiques architecturales présenté à Helsinki, en 2003, souligne spécifiquement le problème de sous utilisation des architectes pour des considérations d'économie en ces termes:

« What is worse is that knowledge of architecture available is not used. Architect's services are procured at the lowest price; clients try to save on investment costs on architect's services without realizing that the cost for an architect's contribution to a project is only maybe 5% of the investment cost and less than 1% of the total life cycle cost. » (Nilsson, 2003, p. 88)

Pourtant, il existe des exemples de réussites d'implantation des meilleures pratiques de gestion de la qualité, et selon Love et al (1999), les projets qui ont mis en place un tel système ont eu un plus faible taux de reprises du travail. De plus, les ressources financières nécessaires pour la mise en place des meilleures pratiques de qualité seraient ainsi comblées par la diminution des coûts des changements. Toutefois, avant même qu'un système global de qualité puisse être mis en place et soit fonctionnel, une culture de la qualité doit être d'abord introduite dans l'industrie de la construction.

1.2.2.1 L'identification des besoins du client

Comme il a été mentionné précédemment, l'identification des besoins du client est une activité très importante dans l'atteinte du succès d'un projet de construction. Dans une

perspective d'améliorer la collecte d'information relative à cette activité, la méthode QFD « *Quality Function Deployment* », développée au Japon et utilisée par l'industrie manufacturière, permet d'atteindre cet objectif. En effet, elle permet d'identifier d'une façon systématique les besoins du client et de les prioriser, Goetsch et Davis (2006). Elle consiste aussi à instaurer la notion d'amélioration continue pour assurer la qualité d'un nouveau produit ou service et elle implique le client dès le début du processus de développement du produit, Dikmen et al. (2004). De plus, la QFD favorise le travail d'équipe intégrée et concentre les efforts d'identification des besoins au début du projet, lors des phases planification et conception. Cette méthode permet également la création d'une base de données pouvant servir à évaluer les projets futurs.

L'élément principal de la QFD, selon Mazur (1996), consiste à identifier les besoins du client. Ceux-ci sont classés sous trois grands types soient ceux ; connus, prévus et exaltants. Les *besoins connus* sont facilement obtenus en demandant au client ce qu'il désire. Ils sont en lien direct avec le degré de satisfaction du client. Un exemple de *besoins connus* est que le projet soit livré dans les temps et selon les budgets établis. Les *besoins prévus* sont ceux que le client s'attend d'obtenir, sans avoir à le mentionner tellement ils peuvent sembler évidents. En effet, si le besoin est satisfait, il passe totalement inaperçue. Par contre, s'il n'est pas comblé l'insatisfaction s'installe. Par exemple, si un café est servi chaud, le client ne le remarque pratiquement pas, la satisfaction du client n'augmentera pas parce que le café a été servi chaud. Par contre, si le café est servi froid, ou trop chaud, l'insatisfaction du client apparaît immédiatement. Les *besoins exaltants* sont difficilement identifiés ou compris, puisqu'ils sont au-delà de ce qui est attendu. L'absence de ceux-ci ne réduit pas nécessairement la satisfaction du client, mais leur présence l'emballe. Ce sont des besoins qui, lorsque comblés, font en sorte que le client revient. Le projet du musée Bilbao, en Espagne, a définitivement ajouté de la valeur à un secteur défavorisé de la ville et constitue un exemple d'un besoin exaltant qui a ajouté de la valeur à l'environnement immédiat qui n'avait jamais été invoqué auparavant.

L'élimination de problèmes, combinés avec la rencontre des *besoins prévus et connus* permet de satisfaire le client, mais lorsque les *besoins exaltants* sont réalisés, ceci crée une valeur

ajoutée et donne un avantage important vis-à-vis la compétition. Le musée de Bilbao est devenu un incontournable pour les touristes à travers le monde et ce projet génère d'importantes retombées économiques et sociales pour la ville et ses habitants, Forgue et al. (2007).

La méthode QFD, qui est principalement utilisée dans l'industrie manufacturière, pourrait être utilisée dans l'industrie de la construction. Selon Dikmen et al (2004), les besoins et les exigences du client ne sont généralement pas traités de façon systématique dans l'industrie de la construction. Ils sont recensés à la planification et la tendance est qu'on les oublie au fur et à mesure de la réalisation du projet. Cette baisse d'intérêt semble être causée par un manque d'intégration des équipes et par un manque de communication entre les participants au projet. Il en résulte des documents contractuels incomplets car les besoins du client n'ont pas tous été incorporés aux documents, ce qui engendre ainsi des retards et autres problèmes de construction. Selon les auteurs, l'utilisation de la méthode QFD permet une collecte plus systématique des données, et ce, dès le début du projet. Mieux informés, les professionnels sont en mesure de trouver des solutions de design correspondant davantage aux besoins du client. La méthode QFD rend possible un suivi plus serré des besoins et exigences du client tout au long du cycle de vie du projet. Elle favorise également l'intégration du travail des parties prenantes en obligeant les différentes équipes à utiliser le même langage et processus de gestion, ce qui réduit l'incertitude quant à la réalisation du projet. Il faut souligner que cette méthode est très peu utilisée dans l'industrie de la construction car elle est méconnue.

1.2.2.2 Les autres approches qualités

Les approches qualité qui existent dans l'industrie manufacturière ne sont pas suffisamment prises en compte par la communauté de l'industrie de la construction, même si il ne suffit que de les y adapter, Love et al. (1999). Mentionnons entre autres les systèmes de Gestion de la Qualité « *Quality Management System* » (QMS), la Gestion de la Qualité Totale « *Total Quality Management* » (TQM) et celle d'ISO 9000.

Le QMS consiste en une série de procédures qui identifie les caractéristiques de chacune des composantes d'un projet et qui s'assure que celles-ci sont produites, fabriquées et installées

par chaque intervenant telles que spécifiées, Goetsch et Davis (2006). La TQM est une méthode de gestion de la qualité à long terme qui a comme objectif principal la satisfaction du client. Cette approche nécessite l'implication de tous les employés et des dirigeants d'une organisation afin d'améliorer les procédures, les produits, les services et la culture d'entreprise, Besterfield et al. (2003). Enfin, l'ISO 9000 concerne la standardisation des procédures d'une entreprise et établit les pré-requis d'un système de gestion de la qualité. Toutefois, la littérature nous informe sur les limitations du système ISO qui centralise les efforts surtout sur le processus plutôt que sur les résultats d'obtention de la qualité, Walker et Keniger (2002).

Pour améliorer la qualité on a tenté d'utiliser certaines de ces méthodes dans l'industrie de la construction. La QFD, qui a été présenté précédemment, est une méthode pouvant favoriser la qualité d'un projet de construction. Un autre exemple est l'approche intégrée de production des documents de conception, de construction et d'opération qui fait partie de l'outil informatique « *Building Information Modeling* » communément appelé BIM. Cet outil favorise la communication entre les participants d'un projet lors de la phase conception en utilisant un logiciel qui permet de visualiser en trois dimensions les diverses composantes d'un projet. Il favorise l'élimination des problèmes de coordination entre les diverses composantes. Cet outil a été développé aux États-Unis et il s'implante petit à petit au Canada, Reed-Construction Data inc.(2009).

Un autre outil d'évaluation que l'on rencontre dans l'industrie de la construction est le « *Key Performance Indicators* ». Cet outil est principalement utilisé afin de comparer des projets de construction entre eux et indique les améliorations qui y ont été apportées. Toutefois, il évalue plutôt les processus que les résultats et dans la pratique il n'est pas souvent utilisé, Tatsiana et Saad (2009).

La « *Post Occupancy Evaluation* » est une méthode d'évaluation qui s'effectue lorsque le bâtiment est en opération. Ce genre d'évaluation permet de recueillir les remarques des usagers par rapport à la performance du bâtiment afin de pouvoir faire mieux la fois suivante.

Cette méthode permet de connaître si le design réalisé a réellement rencontré les besoins du client. Malheureusement, cette approche n'est que très peu utilisée, Carthey (2006).

1.3 L'exemple britannique

Tous ces exemples mettent en lumière différentes façons de faire afin de favoriser la qualité dans un projet de construction. Toutefois, ces approches et méthodes sont souvent utilisées d'une façon isolée et ne font pas partie d'une approche globale. Néanmoins, l'expérience britannique est intéressante car l'approche qualité qui y est pratiquée est globale contrairement à ce qui se fait au Canada. C'est d'ailleurs pourquoi l'Angleterre est reconnue, entre autre, comme le leader dans le développement, le maintien et l'avancement des meilleures pratiques en ce qui a trait à la qualité dans l'industrie de la construction, Forgue et al. (2007). En effet, l'approche britannique intègre, la volonté des dirigeants de faire des projets de qualité par un processus global innovateur.

1.3.1 Développement de l'approche qualité en Angleterre

Au début des années 1990, l'Union européenne (UE) via les politiques et les directives formulées dans le traité de Maastricht encourageait les états membres à réduire leur déficit budgétaire. Suite à ce traité, le gouvernement britannique a assoupli ses politiques d'approvisionnements dans le secteur public. Ceci a favorisé une utilisation accrue du mode de réalisation en clés en main avec exploitation connu sous les acronymes, BOT, DBO et DBOT tel que vu à la section 1.1.2. Les PPP, dont les PFI, font aussi partie de ces variantes. Weil et Biau (2003) font la distinction suivante entre les PPP et les PFI :

« Le terme Private Finance Initiative (PFI) serait plus adapté à un contrat où le principal (et même souvent le seul) rôle du secteur public consisterait à payer pour le service fourni par l'opérateur privé. À partir du moment où le secteur public aurait un réel pouvoir de contrôle sur le service assuré par le privé, il conviendrait de parler de Partenariat Public Privé (PPP) » (Weil et Biau, 2003, p.7)

Les objectifs de réduction du déficit suggérés par l'UE, couplés aux objectifs d'amélioration des infrastructures existantes préconisés par le gouvernement britannique, ont encouragé ce dernier à accroître l'utilisation des PFI. En augmentant l'usage de ce mode

d'approvisionnement pour ses projets d'infrastructures publics, l'industrie de la construction britannique devait s'adapter et amorcer un changement profond à ces façons de faire et de penser.

Le mouvement de changement, qui s'est amorcé durant cette période, ne s'est pas réalisé sans effort. Les gouvernements et l'industrie de la construction britannique ont été obligé de mieux comprendre pourquoi il était nécessaire d'effectuer des changements et de mieux connaître les processus existants de gestion de projet. À cet égard, plusieurs études et rapports ont critiqué l'industrie de la construction britannique confirmant la nécessité d'effectuer des changements, Smith et Love (2001). Ces études ont préconisé de changer les approches de réalisation de projet, d'augmenter l'efficacité des processus de gestion et d'impliquer le client dès le début du projet. Malheureusement, elles ont plus souvent qu'autrement été mise de côté sans que l'on tente réellement d'implanter les recommandations véhiculées dans celles-ci. L'industrie de la construction est restée prise avec toutes sortes de problèmes dont entre autres les suivants, pour n'en nommer que quelques-uns:

- Le manque de qualité des projets;
- Un manque de solution pratique en design qui découle du fait que le développement du design est séparé de la réalité de la construction;
- L'inefficacité de l'organisation des sous-traitants;
- Les conflits qui émergent entre les participants durant tout le cycle de vie d'un projet;
- La collusion qui existe dans l'industrie de la construction;
- Les retards dans la réalisation des projets;
- Les contrats donnés au plus bas soumissionnaire;
- Des relations déficientes avec le client.

Toutefois, les études, qui ont vraiment marqué le virage entrepris par la Grande-Bretagne, au début des années 1990, dans le secteur de la construction des projets publics, sont sans contredit celles de Latham en 1994 et d'Egan 1998, The National Audit Office (2001).

Ces rapports font l'analyse de l'état de l'industrie de la construction en Angleterre et mettent en lumière, entre autres :

- L'insatisfaction des clients;
- Les coûts de projet important causés par une commande au plus bas soumissionnaire;
- L'inefficacité des processus de gestion des projets conduisant à de nombreux litiges;
- La piètre performance de l'industrie;
- Le manque de qualité des réalisations.

Ces rapports identifient que 30% des dépassements de coûts sont reliés à la reprise des défauts de construction et de design, 40 à 60 % sont reliés à l'inefficacité des travailleurs, 3 à 6 % proviennent des accidents de travail et plus de 10 % représentent la perte de matériaux. Suite à ces constatations, le gouvernement a adopté une attitude proactive en lançant un message central consistant à orienter l'industrie de la construction britannique vers l'application des meilleures pratiques en construction. Ainsi, des objectifs de changement précis ont été établis et transmis aux multiples participants afin de les aider à réaliser cette amélioration. Principalement, on visait à réduire de 10 % les coûts d'investissement et de construction et de 20 % les déficiences de construction et les accidents. Il était également envisagé d'augmenter la production, la rentabilité, la prédictibilité et la performance du projet.

La volonté du gouvernement britannique s'est affichée clairement en ce qui concerne la qualité du design dans les projets de construction tel que le démontre la citation suivante :

« L'expérience britannique est riche et documentée, et elle nous apprend que, dans ce domaine, la volonté politique est primordiale. Citons le premier ministre Tony Blair : « J'ai demandé à tous les ministères et agences de faire les démarches nécessaires pour en arriver à une amélioration progressive de la qualité de la conception des édifices publics [...] Je suis résolue à ce que ces fonds additionnels soient dépensés de la meilleure manière qui soit, qu'ils nous permettent de léguer un patrimoine de bâtiments de haute qualité... » (Bourrassa, 2007, p.5)

Pour atteindre ces objectifs généraux, le rapport Egan (1998) suggère, dès l'initiation d'un projet, qu'une équipe de projet intégrée soit créée dans un contexte de partenariat à long terme dans le cadre duquel le client, l'entrepreneur et les autres participants au projet orienteraient leurs efforts en fonction d'une livraison de projet réussie et de qualité. Les premiers projets réalisés selon cette approche l'ont été en utilisant un PPP ou un PFI et cette formule n'a pas

toujours engendré des projets de qualité. Il fallait arrimer tous les participants à ce virage afin d'assurer le succès voulue.

Divers organismes existent pour assister l'industrie à prendre ce virage et pour prodiguer une assistance dans la gestion complexe des projets de construction. Ces organismes sont, entre autres, le « *Private Finance Panel* », le « *Treasury Private Finance Taskforce* », l'« *Office of Government Commerce* » (OGC), le « *Partnership UK* », le « *Public Private Partnership Programme* », le « *Construction Industry Council* » (CIC) et finalement la « *Commission for Architecture and the Built Environment* » (CABE).

Plus particulièrement, la CABE, créée en 1999, a comme mission principale de rappeler aux diverses parties prenantes à un projet, le respect de critères reliés à la qualité architecturale et de juger celle-ci sur l'ensemble des projets du pays. L'équipe de la CABE propose des services de conseil aux maîtres de l'ouvrage publics et privés sur tous les aspects touchant la qualité d'un projet de construction. Elle émet aussi régulièrement des résultats de recherches, de nombreuses publications et des programmes qui orientent, informent et assistent les multiples participants impliqués dans un projet de construction afin que celui-ci soit de qualité. Une de ces publications s'intitule « *How CABE evaluates quality in architecture and urban design* », CABE (2006).

Parallèlement aux publications créées par la CABE, l'OGC a publié, en 2003, le manuel d'assistance à la réalisation de projet intitulé « *Achieving Excellence in construction* ». Ce document identifie et explique les étapes essentielles à une passation de marché efficace pour un projet de construction. On y explique l'application des meilleures pratiques standardisées de gestion, l'intégration d'une chaîne de fournisseurs et l'évaluation de leurs performances. On y aborde également la notion de la qualité et comment l'atteindre, Office of Government Commerce (2003). En 2007, l'OGC publie un guide spécifique sur la qualité intitulé le guide no 9 « *Design Quality* ». Les grandes lignes directrices de ces documents s'arriment aux recommandations mentionnées dans les rapports Egan et Latham afin de guider l'industrie de la construction britannique à effectuer les changements préconisés par le gouvernement, Office of Government Commerce (2007).

Un des changements préconisé par le gouvernement britannique est d'orienté l'ajout de valeur dans les projets de construction par le biais de l'augmentation de la qualité du design. En réponse à ceci, le CIC a proposé de développer un nouvel outil appelé le « *Design Quality Indicator* » (DQI), pour l'évaluation de la qualité du design en accord avec les principes énoncés dans le rapport d'Egan (1998). Cet outil n'est pas conçu pour évaluer le processus de design mais bien pour assurer que les intentions du départ qui ont été énoncées par le client soient respectées à chacune des phases du projet. Ainsi, le résultat obtenu, c'est-à-dire le projet de construction réalisé, sera considéré par les parties prenantes comme étant une valeur ajoutée au projet. Toutefois, la difficulté à quantifier la qualité du design réside dans le fait que celle-ci fait référence à des composantes objectives et subjectives qui sont énoncées par le client. Lors de la création de l'outil DQI, le défi principal fût donc de développer une méthode qui permettait de comprendre et d'identifier la relation de ces énoncés avec le design, Gann et al (2003).

L'innovation avec cet outil est qu'il fait en sorte que le client et les autres participants à un projet arrivent à mieux communiquer entre eux. En effet, il est fréquent que le client ait beaucoup d'informations et d'idées relatives au projet mais que celui-ci ait de la difficulté à verbaliser ces informations aux professionnels responsables de la conception. Un autre exemple est que le client arrive à s'exprimer par rapport à des données relatives au projet mais que le professionnel a de la difficulté à transposer ces informations sur la planche à dessin. En bout de piste, le résultat est décevant dû à un manque de compréhension de part et d'autre, car le client comme les professionnels possèdent un vocabulaire et des connaissances techniques différentes de par leur formation respective. Ce problème existe également entre les professionnels et l'entrepreneur.

C'est, entre autres, en réponse à ce genre de difficultés que l'outil DQI fût développé. Cet outil est un questionnaire conçu pour faciliter la communication entre tous les participants à un projet, pour permettre la réflexion par rapport aux besoins et pour se concerter à propos de la qualité de ceux-ci, Gann et al (2003).

Le questionnaire contient près d'une centaine d'affirmations qui sont structurées selon trois sections principales en référence aux composantes de Vitruve, c'est-à-dire la Beauté, la Solidité et l'Utilité. Les objectifs d'utilisation de l'outil sont les suivants :

- Assister à choisir les meilleures décisions de design;
- Faciliter l'utilisation de l'outil par tous les participants à un projet;
- Augmenter la connaissance du public vis-à-vis l'importance d'un bon design;
- Mesurer le point de vue individuel des participants vis-à-vis la qualité du design et comparer leur point de vue avec les intentions pour le projet;
- Permettre la concertation vis-à-vis des différentes opinions sur la qualité du design à atteindre;
- Utiliser le même outil dans différent type de projet;
- Utiliser un outil à toutes les étapes du cycle de vie d'un projet.

Lorsque la conception de l'outil DQI fût complétée, le « *National Health Service* » (NHS), qui est le plus grand donneur d'ouvrage en Angleterre, sinon dans le monde, l'a adopté et l'a adapté pour son programme d'amélioration de ses infrastructures. En effet, le NHS lance, en 2000, un programme de construction d'envergure afin de remettre à niveau ses infrastructures existantes. Ce programme prévoyait un budget équivalent à plus de 17 milliards de dollars canadiens. Toutefois, le NHS était un client qui avait eu des performances médiocres par le passé en ce qui concerne les projets de construction. Considérant ce facteur ainsi que l'ampleur du programme de construction qui était envisagé, il devint alors évident pour le NHS, qu'il fallait mettre en application les orientations du gouvernement préconisées dans le rapport Egan (1998) et reprises par l'OGC dans le manuel « *Achieving Excellence in construction* ». Le NHS élabore alors avec la CABE une méthode d'approvisionnement intégrée spécifique au domaine de la santé, appelé ProCure 21 basée sur les orientations gouvernementales, The National Audit Office (2001).

1.3.2 Méthode d'approvisionnement ProCure 21

La méthode ProCure 21 consiste à établir une culture d'amélioration continue de la performance de réalisation des projets d'hôpitaux Woolliscroft (2006) et NHS ProCure 21 (2000). Elle recommande d'intégrer quatre approches principales telles qu'illustrées à la Figure 1.6.

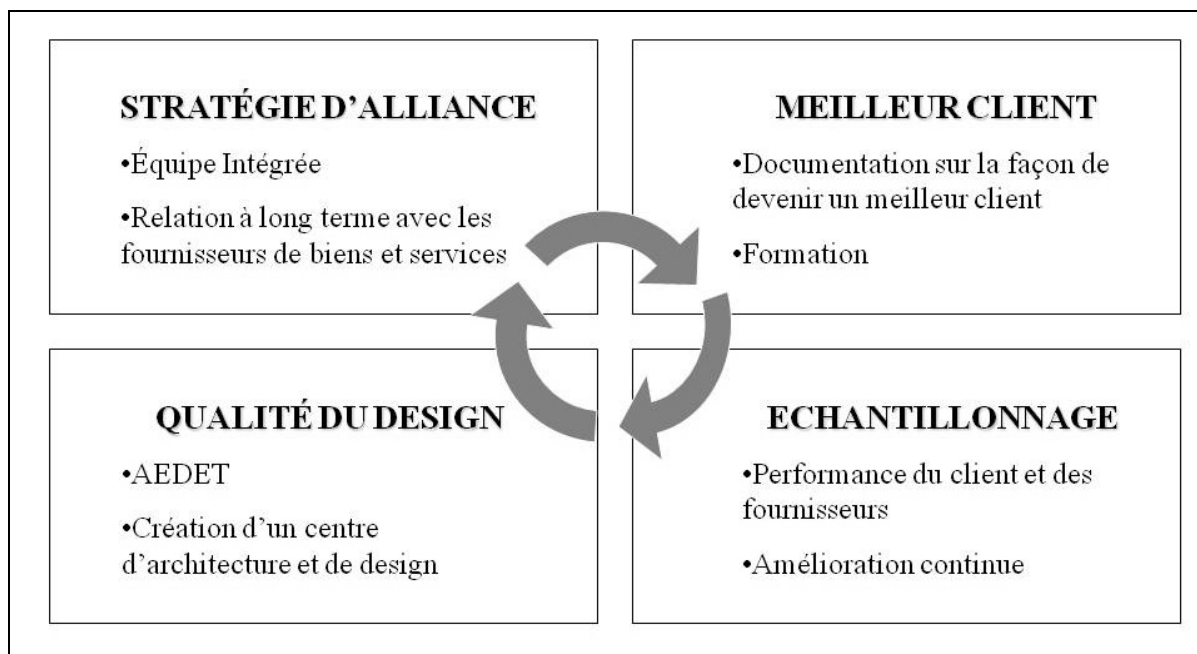


Figure 1.6 Les approches principales de ProCure 21.
Adapté de la présentation de Peter Woolliscroft (2006, p.20)

1.3.2.1 Stratégie d'alliance

Selon England (2007) une stratégie d'alliance, appelé en anglais « *partnering* » consiste à organiser un projet autour d'une équipe réunissant le client et tous les participants au projet entre lesquels il existe un contrat d'alliance. Ce contrat est caractérisé par un mode de répartition des risques et de rétribution qui favorise l'équité financière pour chaque participant et assure un climat de travail plus convivial. Cette stratégie a été utilisée avec succès dans le cadre du projet du Musée National d'Australie (MNA), qui est considéré comme un modèle à suivre en ce qui concerne l'utilisation de la stratégie contractuelle d'alliance ayant résulté en un projet de qualité, Hauck et al. (2004).

En effet, Walker et Keniger (2002) suggère que l'utilisation de la stratégie d'alliance lors de la réalisation du projet MNA a favorisé le développement et le maintien d'une culture de la qualité à toutes les phases du cycle de vie du projet. Cette culture préconise l'articulation des besoins avec les objectifs de qualité du client dès le début du projet. C'est donc sur la base d'un système de mesures de la qualité, ayant des critères spécifiques, que ce projet a été

réalisé. Ce système a été établi par le client et un groupe d'intervenants indépendant qui propose un système de mesures de la qualité incluant :

- L'évaluation, par le groupe indépendant, de chaque critère de qualité;
- L'utilisation d'outils et techniques de mesure de la qualité;
- Une documentation sur l'évaluation de la qualité adéquate et constante;
- L'étalonnage des éléments spécifiques au projet.

La sélection des partenaires pour cette alliance s'est fait sur une base d'excellence de leur expérience à construire des projets de qualité et non pas selon le prix soumis le plus bas. Grâce à la collaboration entre les intervenants, il a été plus facile d'établir les bases d'une philosophie de la qualité qui a permis, durant tout le cycle de vie du projet, la prise de décisions appropriées dans un spectre de coût, de temps, d'intégrité du design, de gestion et de qualité.

1.3.2.2 Meilleur client

La méthode ProCure 21 préconise d'établir des relations à long terme entre les parties prenantes impliquées dans un projet. Pour assurer cette relation, le NHS a développé et mis de l'avant des initiatives afin d'améliorer sa performance en tant que client. Ainsi, cette méthode favorise la formation de ses employés sur des sujets spécifiques à la gestion des projets de construction et le développement de leurs aptitudes. Dans l'optique de devenir un « meilleur client » il est question pour le NHS d'avoir dans son équipe un « Design Champion » qui fait en sorte de promouvoir l'atteinte de la qualité et de supporter le NHS dans la mise en place des mécanismes et procédures nécessaires pour atteindre ses objectifs de qualité, NHS (2008). De plus, le NHS peut aussi utiliser un spécialiste ou un expert dans le design appelé « *Client Design Advisor* » (CDA) qui doit être sélectionné très tôt dans le projet. Celui-ci est neutre et il doit assurer que les objectifs soient rencontrés et que les résultats obtenus soient ceux élaborés en début de projet et répondent aux besoins initiaux. Le CDA est un individu qui est responsable d'évaluer la qualité du design et qui aide le client à prendre des décisions, dès la phase de planification et jusqu'à la phase d'exploitation. Le CDA est la plupart du temps un professionnel architecte et c'est pourquoi le Royal Institute of British Architect (RIBA) est l'organisme qui supervise la promotion de tels services, CABA (2005). Les coûts relatifs aux services d'un tel intervenant sont intégrés au budget

global des services professionnels. D'ailleurs en Angleterre, les mentalités ont évoluées vers la compréhension que les coûts des services professionnels sont minimes par rapport à l'ensemble des coûts du projet. De plus, cet intervenant aide à favoriser une meilleure communication entre les différents participants à un projet. Le « Client Design Advisor » se sert des outils disponibles tels que l'AEDET ou le DQI pour évaluer la qualité.

1.3.2.3 L'échantillonnage

L'approche de l'échantillonnage permet d'établir, entre autres, la performance atteinte comme meilleur client, mais elle permet surtout de comparer le niveau de qualité atteint dans les multiples projets du NHS. C'est en comparant ainsi les projets entre eux que l'amélioration est possible, Woolliscroft (2006).

1.3.2.4 Qualité du design – l'outil AEDET

La qualité n'est pas seulement une question de style ou de bon goût. Il s'agit également pour l'initiateur du projet, c'est-à-dire le client, de s'assurer que les besoins initiaux qui déterminent si l'ouvrage est de qualité sont intégrés au design et qu'ils sont construits. Le NHS en collaboration avec le CIC, l'Université Sheffield et la CABE, ont développé l'outil l'Achieving Excellence Design Evaluation Toolkit (AEDET), qui est utilisé dans l'approche ProCure 21, Department of Health (2008). Cet outil est adapté de l'outil DQI et est utilisé pour les projets d'hôpitaux en Angleterre.

Cet outil a été créé pour assurer que les paramètres de qualité des besoins soient d'abord bien identifiés par le client et les autres participants à un projet et pour vérifier à chaque phase qu'ils ne sont pas oubliés en cours de route.

Définition

L'outil AEDET permet à chacun des participants de se rassembler autour d'une même cause, c'est-à-dire la qualité et de se prononcer sur celle-ci. En effet, il permet d'évaluer la qualité du design proposée avant que le projet soit construit, d'évaluer les forces et les faiblesses du design, d'effectuer les correctifs nécessaires et lorsque le projet est complété de comparer les besoins initiaux avec ceux obtenus. Cet outil permet de collecter de l'information sur les

besoins, d'engager des discussions, de représenter et de renseigner sur la perception qu'ont le client, les professionnels et autres participants à un projet durant le cycle de vie d'un projet, Gann et al. (2003) et Department of Health (2008). Toutefois, il ne permet pas de faire l'analyse des bénéfices financiers réalisés.

Contenu

L'utilisation de l'outil AEDET est simple. Il pose une série d'affirmations claires et non techniques qui repose sur une définition de la qualité qui s'arrime aux trois composantes principales à l'architecture proposée par Vitruve, soient la Beauté, la Solidité et l'Utilité. La définition de la qualité véhiculée dans l'outil AEDET se traduit comme suit :

«La qualité de l'environnement bâti fait référence à l'architecture et, par conséquent, au développement d'un bon design, lequel prend en considération les trois éléments clés définis par Vitruve : la Beauté, la Solidité et l'Utilité.

La Beauté réfère au caractère et à l'innovation, à la forme et aux matériaux ainsi qu'à l'intégration sociale et urbaine et à l'environnement. La Solidité se réfère au construit en se basant sur la performance technique du bâti et sur les systèmes d'ingénierie qui composent le projet. L'Utilité réfère à la finalité de l'usage, à l'accès et aux espaces du bâti réalisé. » (Adapté de l'outil AEDET)

L'interaction entre ces composantes est illustrée à la Figure 1.7. On note que l'excellence s'atteint lorsque les trois sphères, *Beauté*, *Solidité* et *Utilité* se rencontrent.

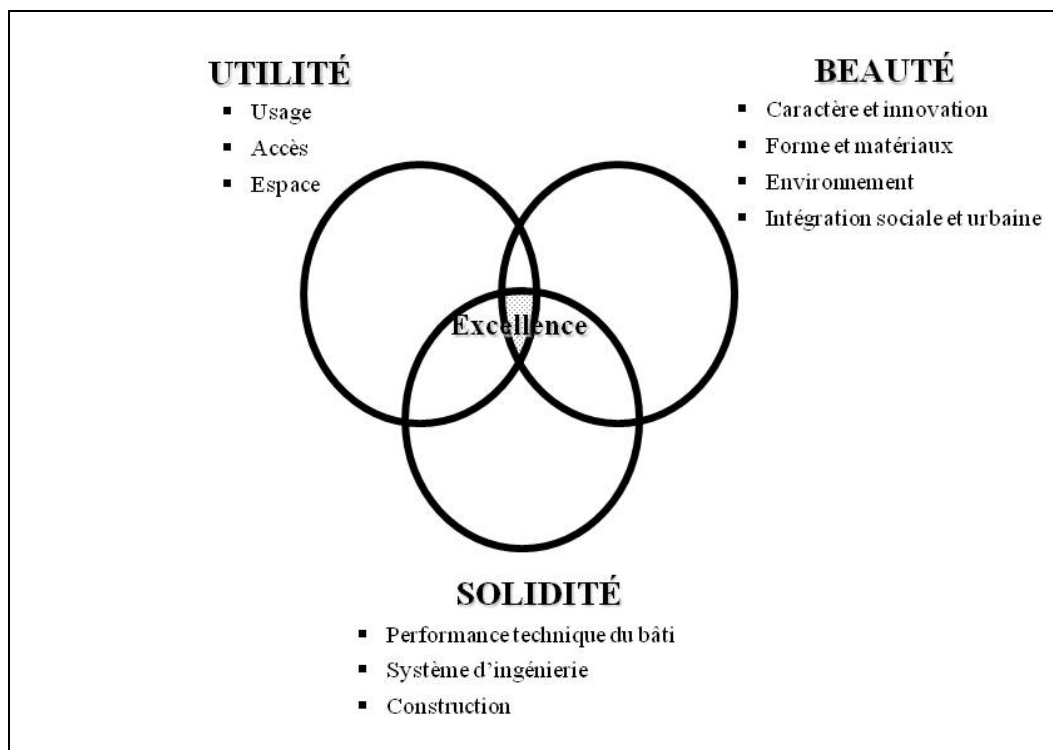


Figure 1.7 Interaction des composantes de l'outil AEDET.

Adapté de Department of Health (2008, p.5)

Chacune de ces composantes possède des critères spécifiques et chaque critère est défini par rapport à un certain nombre d'affirmation. Les composantes de Vitruve, les critères et les affirmations qui y sont associés sont listés au Tableau 1.3. Les composantes sont expliquées ci-après et les critères et les affirmations sont détaillés en Annexe 1.

Tableau 1.3 Les composantes de Vitruve et les critères de l'AEDET⁵

Adapté de Department of Health (2008, p.3)

| COMPOSANTES DE VITRUVÉ | DESCRIPTION DE LA COMPOSANTE | CRITÈRES | NOMBRE D’AFFIRMATION PAR CRITÈRES |
|------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|
| BEAUTÉ | Limite dans laquelle le bâti crée un sens d’appartenance | 1. Caractère et Innovation | 6 |
| | | 2. Forme et Matériaux | 5 |
| | | 3. Environnement | 7 |
| | | 4. Intégration Sociale et Urbaine | 5 |
| SOLIDITÉ | Critère physique et processus de construction | 5. Performance technique du bâti | 5 |
| | | 6. Système d’ingénierie | 7 |
| | | 7. Construction | 7 |
| UTILITÉ | Raison principale de l’existence du bâti et lien avec sa fonction | 8. Usage | 7 |
| | | 9. Accès | 5 |
| | | 10. Espace | 5 |
| TOTAL | | | 59 |

La composante *Beauté* traite de la clarté et de l'intention du design, de la nature du bâti par sa forme et son apparence selon les matériaux utilisés, de l'environnement spatiale intérieur et de l'amélioration apportée au secteur où le bâtiment est implanté. Quatre critères définissent la composante de la *Beauté* dans l'outil AEDET. Le critère *Caractère et Innovation* réfère au sentiment global suscité par le bâti. Il questionne sur la clarté de l'intention du design et le bien-fondé de la fonctionnalité du projet. Le respect de ce critère donne parfois ce qu'on considère une réussite architecturale. Le critère *Forme et Matériaux* réfère à la nature même du bâti en termes de sa forme globale et des matériaux qui sont utilisés pour le construire. Il ne s'agit pas des aspects techniques des matériaux mais plutôt de la façon dont ceux-ci apparaissent et la sensation qu'ils procurent à l'ensemble du projet. C'est la manière dont le projet s'expose au monde extérieur et comment il est perçu par les usagers. Le troisième critère *Environnement* concerne la manière dont l'environnement

⁵ A l'Annexe I on retrouve le descriptif des critères et des affirmations

répond aux meilleures pratiques de travail des usagers. Le dernier critère *Intégration Sociale et Urbaine* désigne la façon dont le bâtiment s'intègre aux lieux avoisinants. Par exemple, le bâtiment joue-t-il un rôle positif dans le secteur où il est implanté? Ce critère est en relation avec l'amélioration apportée au secteur environnant par la construction du projet.

La composante *Solidité* traite des aspects techniques et d'ingénierie et trois critères la définissent. Le critère *Performance technique du bâti* réfère aux éléments techniques du bâtiment et de leur performance pour la durée de son cycle de vie. Il questionne la qualité des composantes du bâtiment et leur rôle. Le critère *Système d'Ingénierie* concerne les systèmes principaux du projet, c'est-à-dire la qualité du design des systèmes à savoir s'ils remplissent la fonction souhaitée et s'ils fonctionnent correctement, s'ils sont faciles à opérer, à maintenir et conçus pour durer. Le critère *Construction* concerne les détails techniques en lien avec la construction du bâtiment et aussi avec les éléments principaux qui le composent. Un projet qui obtient un score élevé dans cette section sera un projet qui sera vraisemblablement robuste et dont la maintenance sera facile.

La troisième composante de Vitruve est *L'Utilité*. Elle traite de la fonction du bâtiment, de sa raison d'être. Il y a trois critères qui font partie de cette composante. Le critère *Usage* concerne la manière dont le bâti permet aux usagers de s'acquitter de leurs tâches et d'opérer dans les différents espaces. Ce critère touche à ce qui est hautement fonctionnel et efficace. Le critère *Accès* met l'emphasis sur la manière dont l'utilisateur peut se déplacer dans l'espace. Par exemple, est-il facile d'avoir accès au bâti? Enfin, le critère *Espace* met l'emphasis sur la quantité d'espace disponible dans le projet en relation avec la fonction visée. Est-ce que les espaces sont bien situés, est-ce que ceux-ci sont efficaces?

Utilisation

La façon d'utiliser cet outil consiste pour les participants à un projet d'évaluer, selon une échelle d'appréciation à six niveaux, un total de 59 affirmations relatives aux dix critères qui composent l'outil. Les résultats indiquent comment les critères se positionnent entre eux et permettent ainsi à l'équipe du projet de mieux saisir les aspects qui doivent être corrigés. Cet outil sert donc à identifier les forces et les faiblesses du projet et ainsi à mieux orienter les

efforts de conception. Les résultats obtenus par rapports à chacun des critères peuvent aussi être utilisés pour réaliser des évaluations à la fin du projet et également à des fins de comparaisons lors d'un exercice d'étalonnage entre plusieurs projets. Un des avantages à utiliser l'outil AEDET est qu'il propose un langage commun et un moyen de faire connaître les besoins du client aux multiples participants impliqués dans un projet de construction.

Avant que l'équipe de participants réponde au questionnaire, il est important d'informer celle-ci sur le projet à évaluer. En effet, dépendamment de la phase à laquelle l'évaluation est effectuée, il y aura différents types de documents qui doivent être montrés aux participants. Par exemple, en phase de planification on peut penser à des esquisses préliminaires ou des analyses de faisabilité ou des analyses des systèmes existants pour n'en nommer que quelques-uns. De plus, l'équipe qui participe à l'évaluation doit être représentative des parties prenantes au projet. Selon l'expérience des britanniques avec ce genre d'outil, il est recommandé que 8 à 16 personnes fassent partie de cette équipe. Cependant, selon le type de projet, il est parfois nécessaire que plus de personnes soient impliquées. Dans ce cas, il serait recommandé de faire plusieurs équipes de 8 à 16 personnes au lieu d'en créer une seule avec trop de participants.

Chaque affirmation est évaluée selon un niveau d'appréciation basé sur une échelle de 1 à 6 correspondants à la nomenclature suivante :

- Totalement en accord (6);
- Très en accord (5);
- Moyennement en accord (4);
- Peu en accord (3);
- Très peu en accord (2);
- En total désaccord (1).

Selon le projet, une valeur particulière est attribuée à chaque affirmation pour donner une place proportionnelle à celle-ci par rapport aux autres affirmations. Par défaut chaque affirmation a une pondération de 1. Toutefois, si une affirmation est jugée particulièrement pertinente par rapport aux autres, sa pondération sera alors doublée. Les résultats sont compilés pour chaque critère et présentés graphiquement. Cette façon de faire permet de

visualiser rapidement quelles sont les priorités et les aspirations des répondants et connaître lesquels des critères satisfont le projet et ceux qui ne le rencontrent pas.

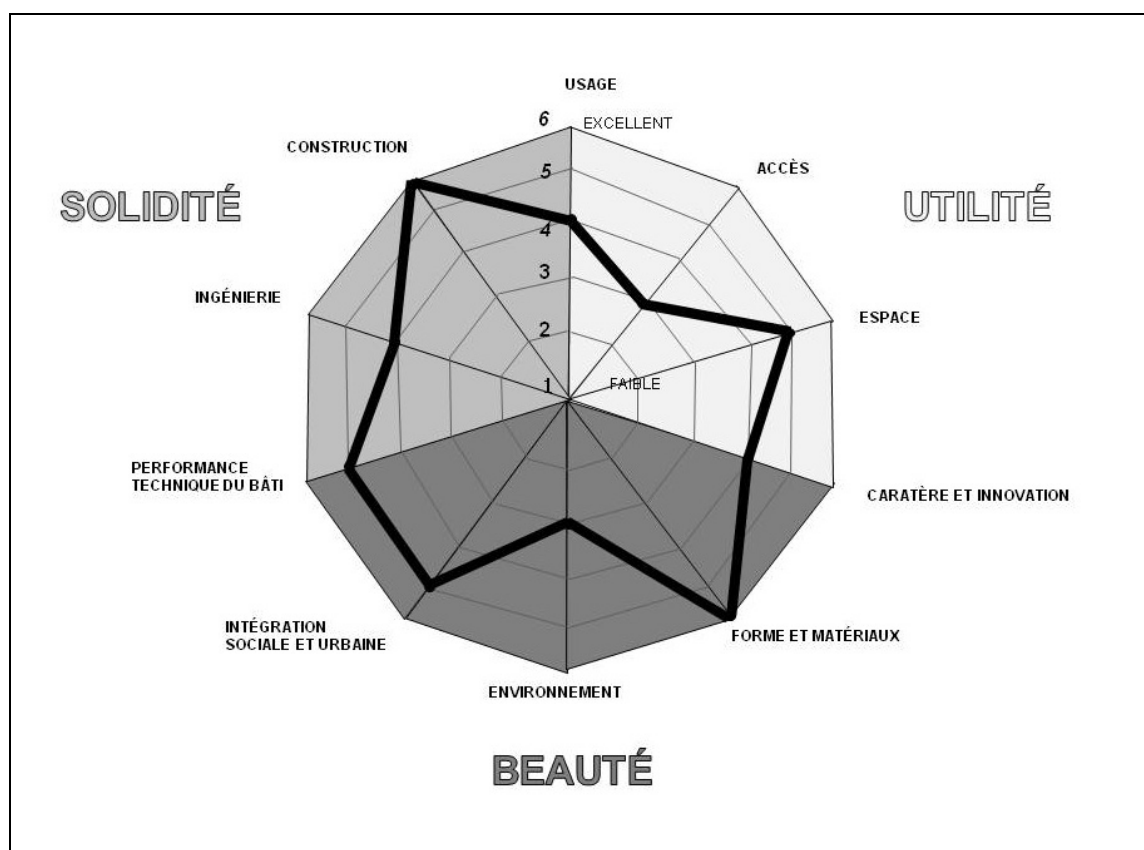


Figure 1.8 Exemple de la compilation des résultats.

Adapté et traduit de AEDET Evolution (2004, p.13)

La Figure 1.8 illustre un exemple de résultats obtenu pour un projet et indique que les critères *Construction* et *Forme et Matériaux* sont ceux qui sont prioritaires vis-à-vis des autres. Les critères *Accès* et *Environnement* sont jugés moins nécessaires pour ce projet. En effet, dans cet exemple il ressort que la manière dont les usagers peuvent se déplacer dans le bâtiment et la manière dont l'environnement favorise les meilleures façons de travailler sont les critères les moins importants aux yeux de l'équipe. Dans cet exemple, les matériaux utilisés pour construire et les détails techniques du projet ont effectivement davantage d'intérêt et indique que les professionnels devraient leur apporter une attention particulière lors de l'élaboration des documents.

De plus, en ce qui concerne le critère *Environnement* inclus dans l'outil AEDET, il est important de noter que celui-ci traite de l'environnement intérieur et non pas de l'environnement tel qu'il est véhiculé dans LEED. D'ailleurs, en Angleterre, le système de certification britannique BREEAM est utilisé en complément à l'outil AEDET afin de valider la performance environnementale d'un bâtiment. La certification BREEAM pour « *Building Research Establishment Environmental Assessment Method* » assure que les aspects environnementaux sont pris en compte, BREEAM (2006). Elle est le pendant de la certification LEED, développée aux États-Unis, et qui est définie par le Conseil du Bâtiment durable du Canada (2004), comme étant un système qui évalue la performance environnementale d'un bâtiment en vertu des préceptes du développement durable. Cette certification américaine est également de plus en plus utilisée au Canada et laisse donc sous-entendre que le processus de certification LEED pourrait être combiné à l'outil AEDET.

CHAPITRE 2

PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE

Le succès d'un projet dans le domaine de la construction repose sur trois éléments fondamentaux soit le coût, le temps et la qualité. Les dimensions de coûts et de temps ont largement été étudiées et analysées, mais la dimension de la qualité qui est véhiculée dans l'industrie de la construction canadienne reste ambiguë, même par rapport aux définitions déjà établies dans les autres industries. Non seulement la définition de la qualité n'est pas claire, mais les gouvernements et l'industrie de la construction ne se préoccupent pas beaucoup de la notion de la qualité dans le bâti malgré la dégradation des infrastructures publiques existantes. En fait, au Canada, on tarde à développer et à mettre en place l'application des meilleures pratiques qui favorisent la qualité à travers tout le cycle de vie du projet, même si les coûts reliés à la correction de projet de qualité médiocre sont trop élevés.

L'approche utilisée par les Britanniques afin de réaliser des projets de construction est impressionnante par sa diversité, sa profondeur et sa portée. Ils ont positionné la qualité architecturale comme un élément central de leur approche, au même titre que les coûts et le temps. En effet, les Britanniques ont adopté une attitude proactive et innovatrice face aux changements, entre autres, ils ont établi des objectifs précis de qualité à atteindre, ils ont intégré dans une même équipe les différents participants à un projet et ils ont mis en place une approche d'amélioration continue. C'est par ce genre de changement que les mentalités ont pu évoluer dans l'industrie de la construction britannique et ainsi favoriser du même coup la qualité du design. Un exemple britannique représentatif de ceci est celui de l'engagement du NHS à produire des projets de meilleur qualité en utilisant, entre autres, l'outil AEDET qui fait partie de la méthode d'approvisionnement ProCure 21. Celle-ci va effectivement de pair avec les décisions du gouvernement britannique à promouvoir l'amélioration continue et les meilleures pratiques dans l'industrie de la construction afin de produire des projets de qualité.

Le mouvement de changement et des mentalités que l'on constate dans l'industrie de la construction en Angleterre n'est pas encore amorcé au Canada ni au Québec même si des rapports et études canadiennes et québécoises soulèvent l'existence de problèmes, similaires à ceux rencontrés chez nos voisins anglais. Un rapport réalisé en 2002 par le « *National steering committee for innovation in construction* » (NSCIC), une étude réalisée par le Centre d'études et de recherches pour l'avancement de la construction au Québec (CERACQ), Rodrigue et Corriveau (2004) et un rapport réalisé par le vérificateur général du Québec, Lachance (2006), ont mis en lumière l'existence de plusieurs de ces problèmes.

Le rapport du NSCIC de 2002, a été réalisé en réponse à l'annonce du gouvernement fédéral qui considérait que des innovations dans l'industrie de la construction devaient être réalisées afin de permettre à celle-ci de rester compétitive et de livrer plus de bénéfices économiques, sociaux et environnementaux pour le Canada. Le rapport du NSCIC mentionne en effet qu'actuellement ce secteur est surtout poussé à atteindre des objectifs de résultats par rapport aux coûts les plus bas et à la durée de réalisation du projet plutôt que de miser sur l'atteinte d'un projet de qualité. Le NSCIC note que ceci est un problème chronique que le Canada devra résoudre afin d'innover, *National steering committee for innovation in construction* (2002).

L'étude effectuée par le CERACQ avait comme objectif de cerner l'usage de nouvelles façons de faire afin d'améliorer la situation actuelle dans l'industrie de la construction au Québec. Elle a permis d'identifier plusieurs des problèmes rencontrés dans cette industrie et il est intéressant de constater que celui qui a été identifié comme étant le plus important, est en lien avec le manque de qualité des projets de construction. Cette étude n'a fait qu'identifier le manque de qualité sans toutefois le discuter en profondeur, Rodrigue et Corriveau (2004).

Plus récemment, on constate que le problème de la qualité demeure entier dans le rapport du vérificateur du Québec réalisé en 2006. En effet, il porte sur des projets de construction, qui ont été complétés entre 2002 et 2004 et qui ont été gérés par le Ministère de la Santé et des Services Sociaux et la Corporation d'hébergement du Québec. Les constats mettent en

lumière plusieurs problèmes qui peuvent avoir un impact sur la qualité. Toutefois, ce rapport ne fait qu'effleurer le sujet de la qualité. Les problèmes mentionnés, pour lesquels on offre une solution, sont relatifs à l'écart substantiel des coûts qui existe entre le moment où le projet est annoncé par le ministère et celui où il est complété, à la quantité importante de changements qui se révèlent tout au long de la mise en œuvre d'un projet due à une mauvaise définition des besoins, à une estimation des coûts incomplète, à une analyse insuffisante des risques et à l'ajout de travaux jugés inutiles.

Les problèmes mentionnés dans le rapport du vérificateur général du Québec, dans l'étude du CERACQ et dans le rapport du NSCIC sont similaires à ceux rencontrés en Angleterre. D'ailleurs, les solutions proposées dans le rapport du vérificateur général du Québec s'apparentent à celles que le gouvernement britannique a mise en place, à savoir:

- L'importance d'effectuer une meilleure planification à long terme des immobilisations;
- L'amélioration de l'identification des besoins;
- L'établissement clair du rôle et des responsabilités des différents intervenants;
- Une estimation plus complète des coûts;
- L'implantation d'une procédure de gestion des changements efficiente;
- L'évaluation de la performance des intervenants et des fournisseurs de services;
- L'analyse des risques.

Toutefois, en Angleterre, ces solutions sont appuyées par des objectifs de performances précis et qui sont, entre autres, les suivants :

- Améliorer de 32% la qualité des projets;
- Améliorer de 30% le temps de réalisation d'un projet;
- Améliorer de 33% la satisfaction du client.

Au Canada et au Québec, on omet d'indiquer de tels objectifs de performance et ceci démontre que les gouvernements en place n'ont pas encore pris une position ferme par rapport à la qualité à atteindre dans les projets de construction. De plus, sur le sujet de la qualité, les gouvernements québécois et canadien ne favorisent pas encore l'utilisation d'outils qui pourraient être adaptés et utilisés par les participants à un projet afin d'en améliorer la qualité.

À la lumière de ces constats, il est difficile de comprendre pourquoi l'industrie canadienne de la construction a si peu changé depuis le début du XXI^{ème} siècle, National steering committee for innovation in construction (2002). Surtout, pourquoi on commence à peine à se soucier de la qualité au Canada, alors que l'industrie de la construction britannique et d'autres industries, considèrent déjà la qualité au même titre que le coût et le temps, et ce, depuis plusieurs années.

Tel que vu au chapitre précédent, il est difficile dans l'industrie de la construction de définir la qualité, de l'évaluer et d'assurer qu'elle soit atteinte. Ceci résulte du fait que la qualité d'un projet fait référence à des aspects objectifs et subjectifs et qu'à chaque nouveau projet, il y a formation d'une nouvelle équipe de projet rendant le projet tout autant complexe à gérer. En effet, un projet de construction réunit temporairement plusieurs participants, qui doivent collaborer ensemble afin de réaliser une multitude d'activités en lien avec les besoins du client et qui doivent être exécutées et coordonnées entre elles durant les différentes phases du cycle de vie d'un projet, Conseil de la Science et de la technologie (2003). À ceci s'ajoute la perception, qui est véhiculée dans l'industrie canadienne de la construction, que la qualité viendrait augmenter les coûts et la durée du projet.

Dans ce contexte, réussir à intégrer systématiquement la qualité comme une composante incontournable dans les projets de construction canadiens s'avère être une tâche colossale. La qualité n'est pas une simple définition que l'on applique à tous les projets mais plutôt une approche qui doit être adaptée à chacun de ceux-ci et acceptée par tous les participants au projet.

Les britanniques ont réussi à modifier les mentalités, à implanter une méthode d'approvisionnement plus intégrée et à utiliser des outils d'évaluation afin d'obtenir des projets de meilleure qualité. Dans ce contexte, le NHS, a développé une méthode d'approvisionnement appelé ProCure 21 qui est spécifique aux projets d'hôpitaux.

Considérant que d'importants projets de bâtiments, en l'occurrence des projets d'hôpitaux, seront en construction dans les prochaines années au Canada et au Québec, il semble donc pertinent de vouloir valider si l'outil AEDET, qui fait partie de la méthode

d'approvisionnement ProCure 21, peut être utilisé pour effectuer l'évaluation et la gestion de la qualité. Cet outil qui dérive de l'outil DQI, a été sélectionné afin de l'étudier dans le cadre de cette recherche. Les résultats de cette étude sont présentés au chapitre 4.

Dans un premier temps, la présente recherche vise à valider une définition de la qualité qui pourrait être acceptée par l'industrie de la construction canadienne. À cet effet, la définition de la qualité qui sert de fondement à l'outil AEDET a été retenue. Dans un second temps, on tente de vérifier si cet outil d'évaluation du design peut s'appliquer dans le contexte canadien en validant auprès des répondants à cette recherche leur acceptation des critères et des affirmations qui composent l'outil. Par la suite, la recherche tente de valider certaines pratiques qui influencent la qualité d'un projet et on vise à savoir qui est en mesure d'utiliser cet outil, quand l'utiliser et pourquoi l'utiliser. Ceci est réalisé dans une optique de tenir compte adéquatement de la qualité lors de l'évaluation de projets de construction, de la même manière que l'on tient compte des éléments de coûts et de temps.

CHAPITRE 3

LA MÉTHODOLOGIE

Tel que vu au chapitre précédent, l'objet de la présente recherche est de définir la qualité et de vérifier si l'outil AEDET est connu et peut s'appliquer dans le contexte canadien. Ce chapitre présente la méthodologie utilisée. Dans un premier temps, nous présentons la grille d'évaluation et la cueillette des données. Nous exposons ensuite l'échantillonnage des individus sollicités qui ont participé à la recherche. Il est important de noter que la grille d'évaluation aborde différentes questions ayant un impact sur la qualité pour les projets réalisés selon le mode traditionnel et selon le mode PPP. Cette approche s'explique par le fait que le mode de réalisation traditionnel, qui est celui principalement utilisé dans les projets publics canadiens, est présentement mis en comparaison avec le mode de réalisation en PPP à cause de nombreux grands projets que les gouvernements canadiens désirent réaliser. Ce dernier mode pourrait être de plus en plus utilisé au Québec et au Canada, comme cela s'est produit en Angleterre il y a près de vingt ans.

3.1 La grille d'évaluation

La grille d'évaluation a été construite en fonction de valider les critères et les affirmations qui composent l'outil AEDET ainsi que les grandes problématiques rencontrées dans l'industrie de la construction canadienne, voir Annexe II. La grille d'évaluation est structurée selon cinq sections principales.

3.1.1 La structure principale de la grille d'évaluation

Les cinq sections principales de la grille d'évaluation, totalisent 51 questions dont 49 questions de type fermé et deux questions de type ouvert. Ces sections sont identifiées comme suit :

- Section A – Définir la qualité;
- Section B – Quand évaluer la qualité;
- Section C – Qui doit évaluer la qualité;
- Section D – Comment doit-on évaluer la qualité;
- Section E – Problématiques générales influençant la qualité.

La section A contient un total de 14 questions, lesquelles concernent la définition de la qualité proposée et l'évaluation des critères et des affirmations tirés de l'outil AEDET. Dans cette section, les répondants ont commenté la définition de la qualité qui est proposée par cet outil afin de vérifier si elle s'applique dans le contexte québécois et canadien. Les questions subséquentes valident le niveau d'importance accordé aux critères et aux affirmations de l'outil AEDET. Il faut noter que certaines des affirmations proposées dans l'outil AEDET suggèrent deux idées. Par exemple, le critère *Caractère et Innovation* est composé de 5 affirmations dont celle-ci « *Il est agréable de regarder le projet et de se déplacer autour de celui-ci* » qui véhicule deux idées. Cette affirmation a donc été scindée en deux soit « Il est agréable de regarder le projet » et « Il est agréable de se déplacer autour du bâti ». Ainsi, le critère *Caractère et Innovation* comporte 6 affirmations pour la présente recherche.

La section B est composée de deux questions, lesquelles cherchent à savoir le moment où doit être évaluée la qualité. En effet, tel que vu dans la revue de littérature, cet aspect a une influence sur la qualité d'un projet de construction. Ainsi une question est spécifiquement adressée afin de valider ce moment. L'autre permet de constater si les participants évaluent effectivement la qualité dans les projets traditionnels et en PPP à ces moments.

La section C est également composée de deux questions, lesquelles abordent le sujet des rôles et des responsabilités des participants à un projet qui sont habilités à évaluer la qualité. Dans la revue de littérature, la spécialisation des participants est considérée aussi comme étant un autre aspect important ayant une influence sur la façon dont la qualité est perçue et évaluée.

La section D comporte 13 questions, qui concernent divers aspects ayant une influence sur la qualité. En particulier une question énonce les causes possibles aux problèmes d'identification des besoins du client et une autre sur les solutions à ce problème.

Enfin, dans la section E, une vingtaine de questions soulèvent différentes problématiques générales rencontrées dans le cadre de la réalisation d'un projet et qui sont susceptibles d'avoir un impact sur la qualité. Dans cette section il est question de communication, de coûts, de l'exécution des travaux et des processus.

3.1.2 Les types de questions de la grille d'évaluation

Il y a quatre types de questions qui ont été posées aux répondants. Le premier type de questions permet au répondant de se prononcer soit par l'affirmative ou la négative à une question posée tel qu'illustré ci-dessous.

Type #1 - Affirmation / Négation

Ex. : Question 49 : Croyez-vous que la qualité d'un projet serait améliorée si le gouvernement effectuait la promotion de la qualité dans les projets publics?

OUI

NON

Le deuxième type de question permet au répondant d'indiquer un niveau d'importance selon une échelle de type Likert tel que mentionné ci dessous.

Type #2 - Niveau d'importance

Ex. : Question 41 : Indiquez l'impact sur la qualité des demandes de changements du client à chacune des phases suivantes.

(0= aucun, 1= peu, 2=certain, 3 = beaucoup)

| | 0 | 1 | 2 | 3 |
|-----------------------------------|---|---|---|---|
| 1. À la phase de la planification | | | | |
| 2. À la phase de la conception | | | | |
| 3. À la phase de la construction | | | | |
| 4. À la phase d'opération | | | | |

Le troisième type de question permet au répondant de préciser davantage son opinion par écrit. Par exemple la question 3 permet une réponse ouverte et offre au répondant d'indiquer son opinion sans être influencé sur le choix de ces réponses.

Type #3 - Élaboration écrite de l'opinion du répondant

Ex. : Question 3 : Si vous avez répondu partiellement ou pas du tout, que manque-t-il?

Le quatrième type de question permet au répondant d'indiquer son opinion selon un choix multiple de réponses. Par exemple, la question 44 ci-dessous permet de contrôler la réponse et est considérée comme étant fermée.

Type #4 - Choix multiple de réponse

Ex. : Question 44 : Selon vous, quelle est l'appréciation du niveau de qualité obtenu en général dans les projets de construction réalisés selon les modes de réalisation suivants?

| | Médiocre | Bon | Excellent |
|--------------------------|----------|-----|-----------|
| Traditionnel | | | |
| Clés en main | | | |
| Partenariat public privé | | | |

3.2 La cueillette de données

La grille d'évaluation a d'abord été construite en français et ensuite traduite en anglais pour effectuer une enquête sous forme d'entrevues semi dirigées auprès d'un échantillonnage représentatif d'intervenants de l'industrie canadienne de la construction. Cette grille et la démarche ont d'abord reçu un certificat d'approbation éthique du comité d'éthique de la recherche impliquant des êtres humains de l'ETS, voir Annexe III

Les individus sollicités ont été contactés par écrit via courriel en utilisant les documents comprenant une lettre de sollicitation, un résumé descriptif de la recherche et une grille d'évaluation à compléter. Par la suite, ils ont été rencontrés en personne ou contactés par téléphone afin de compléter l'information. Lorsque les individus acceptaient de participer à la recherche, 69 %, d'entre eux ont préféré réaliser l'entrevue en personne alors que 31 % ont opté pour une entrevue téléphonique. Les données ont été colligées et analysées afin de valider la notion de la qualité et d'identifier les critères d'évaluation de la qualité applicables dans un contexte canadien. Les résultats de cette analyse sont présentés au chapitre 4.

3.3 L'échantillon – les répondants

Tel que mentionné à la section 1.1.3, plusieurs participants interviennent dans un projet de construction. Ils ont des rôles et des responsabilités différents, ce qui explique qu'ils peuvent aussi avoir une approche et une perception différente de la qualité. Cette particularité a donc dicté la catégorisation des individus sollicités. Ils ont été classés dans un premier temps selon leur rôle dans un projet, et dans un deuxième temps selon leur discipline.

Pour la présente recherche, nous retenons quatre types de participant ayant un rôle et des responsabilités différents dans le cadre d'un projet de construction, soit;

- Le **Client**, souvent appelé le client ou le maître de l'ouvrage, est l'initiateur du projet et il doit définir ses besoins relatifs au projet.
- Le **Professionnel**, conçoit et façonne le projet selon les besoins et objectifs du client et est également responsable de la surveillance des travaux.
- L'**Entrepreneur**, exécute les travaux de construction.
- Les **Autres**, représente une catégorie d'individus qui est un spécialiste externe qui peut donner son avis au sujet d'une question ou aider à résoudre un problème.

Chacun de ces participants à un projet peut également être classifié selon sa discipline, c'est-à-dire selon la branche de connaissances dans laquelle il se spécialise, soit:

- L'**Architecte**, qui travaille à la conception et à l'élaboration de plans et devis.
- L'**Ingénieur**, qui travaille à concevoir et à élaborer les plans et devis d'un projet.
- Le **Spécialiste**, exerce un travail à caractère intellectuel ou technique dans un champ particulier.

Au total, quarante-neuf individus ont été sollicités afin de participer à la recherche, répartis comme suit, 20 architectes, 20 ingénieurs et 9 spécialistes, tels que l'indique le Tableau 3.1.

Un nombre de 26 répondants, sur les 49 individus sollicités, ont accepté de participer à la recherche, soit 53 %, un pourcentage qui dénote un intérêt certain pour le sujet de la qualité. L'échantillon des répondants est formé de 15 architectes, neuf ingénieurs et deux spécialistes. Onze d'entre eux jouent le rôle de professionnels, neuf de client, trois interviennent en tant qu'entrepreneur et trois comme autres types de participants, tels que l'indique le Tableau 3.1.

Tableau 3.1 Répartition par discipline et participant

| ÉCHANTILLON | | INDIVIDUS SOLLICITÉS | NOMBRE DE RÉPONDANTS | PARTICIPATION DES RÉPONDANTS (RÉSULTATS EN %) |
|---------------------|---------------|----------------------|----------------------|--|
| TYPE DE PARTICIPANT | CLIENT | 14 | 9 | 64 |
| | ENTREPRENEUR | 5 | 3 | 60 |
| | PROFESSIONNEL | 18 | 11 | 61 |
| | AUTRES | 12 | 3 | 25 |
| TOTAL | | 49 | 26 | 53 |

| | | | | |
|--------------------|-------------|----|----|----|
| TYPE DE DISCIPLINE | ARCHITECTE | 20 | 15 | 75 |
| | INGÉNIEUR | 20 | 9 | 45 |
| | SPÉCIALISTE | 9 | 2 | 22 |
| TOTAL | | 49 | 26 | 53 |

Le Tableau 3.1 indique que la répartition des répondants, par type de participant, est uniforme avec un taux aux environs de 60 %. L'exception concerne la catégorie «Autres » participant dont le quart seulement a accepté de participer à la recherche. Ce faible taux peut s'expliquer par le fait que la catégorie «Autres» est formée essentiellement par des spécialistes qui ne traitent que de certains aspects très précis dans le cadre d'un projet. Ils ne sont pas nécessairement impliqués à toutes les phases du cycle de vie d'un projet et, par conséquent, n'ont pas à considérer l'aspect global de la qualité.

Quant à la sous catégorisation par discipline on note une participation plus importante à la recherche de la part des architectes comparativement à celle des ingénieurs. En effet, le trois quarts des architectes sollicités ont répondu par l'affirmative comparativement à moins de la moitié des ingénieurs, soit 45 %.

Par ailleurs, l'échantillonnage démontre que les répondants possèdent une longue expérience de travail dans l'industrie de la construction. Le Tableau 3.2 donne la répartition selon les années d'expérience. On constate que plus de 80 % des répondants possèdent une expérience de travail supérieure à 20 ans.

Tableau 3.2 Nombre d'années d'expérience des répondants

| ANNÉES D'EXPÉRIENCE | RÉPONDANTS | % DE RÉPONDANT |
|---------------------|------------|----------------|
| ENTRE 12 ET 19 ANS | 5 | 19 |
| ENTRE 20 ET 30 ANS | 13 | 50 |
| PLUS DE 30 ANS | 8 | 31 |

On peut donc assumer que les répondants possèdent une connaissance suffisante de l'industrie de la construction, des problématiques que l'on y rencontre et, par conséquent, qu'ils ont la compréhension nécessaire afin de répondre objectivement aux questions posées sur le sujet de la qualité.

CHAPITRE 4

PRÉSENTATION ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Ce chapitre présente les résultats obtenus auprès des répondants sollicités qui ont accepté de participer à la recherche. Tous les résultats sont compilés à l'Annexe II. Dans un premier temps, nous présentons l'importance qui est accordée à l'évaluation de la qualité aux différentes phases de la réalisation d'un projet ainsi qu'à l'impact d'effectuer une telle évaluation. Deuxièmement, nous indiquons dans quelle mesure les répondants s'entendent sur une définition de la qualité telle que proposée par l'outil britannique AEDET et si cette définition s'applique au contexte canadien. Nous voyons par la suite quels sont les affirmations et les critères jugés les plus significatifs et si cet outil est pertinent pour évaluer la qualité du design d'un projet de construction. Nous terminons en présentant certaines des pratiques en lien avec l'évaluation de la qualité et qui peuvent avoir un impact sur la qualité d'un projet.

Il est important de noter que seulement 9 répondants ont, en pratique, effectué une évaluation de la qualité lors d'un projet réalisé selon le mode de réalisation en PPP. L'analyse des questions relatives à ce mode s'est donc faite en considérant ce nombre de répondants. De plus, les analyses réalisées dans le cadre de cette recherche incluent les résultats relatifs aux *spécialistes* et au type de participant *autres* malgré que la proportion de ces répondants soit minime à 8% pour les premiers et à 12 % pour les seconds, voir Tableau 3.1.

4.1 L'importance et l'impact d'évaluer la qualité

Les questions no 15 et no 16 de la grille d'évaluation, voir l'Annexe II, sollicitent les répondants par rapport à leur opinion en ce qui concerne l'importance d'évaluer la qualité. La question no 16 demande aux répondants quelle importance ils accordent à l'évaluation de la qualité à chaque phase d'un projet. La question no 15 demande plus spécifiquement aux répondants à quelle phase ils ont effectivement évalué la qualité pour les projets auxquels ils ont participé. Les résultats à ces questions sont présentés à la Figure 4.1.

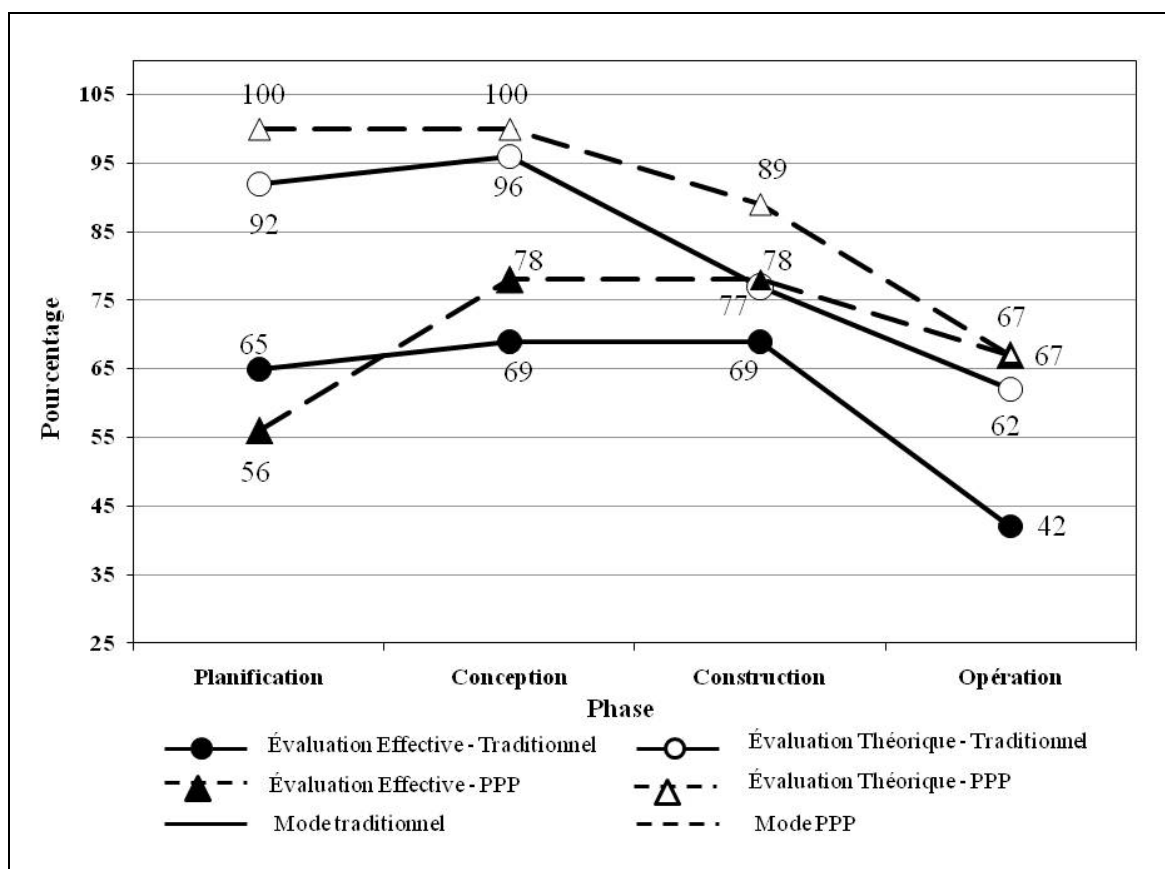


Figure 4.1 L'évaluation théorique et effective de la qualité dans les projets réalisés selon le mode traditionnel et le mode PPP.

Cette figure présente l'évaluation théorique et effective de la qualité dans les projets réalisés selon le mode traditionnel et PPP, et ce, à chacune des phases du cycle de vie de ceux-ci. L'évaluation théorique correspond à l'opinion des répondants par rapport à l'importance d'évaluer la qualité à chacune des phases. Les résultats relatifs à cette opinion sont représentés par les cercles blancs et la ligne continue en ce qui concerne les projets réalisés selon le mode traditionnel et par les triangles blancs et la ligne pointillée en ce qui concerne les projets réalisés selon le mode PPP.

L'évaluation effective correspond à l'expérience des répondants à évaluer la qualité, à chacune des phases, dans les projets auxquels ils ont participé. Les résultats relatifs à cette expérience sont représentés par les cercles noirs et la ligne continue en ce qui concerne les projets réalisés selon le mode traditionnel et par les triangles noirs et la ligne pointillée pour les projets réalisés selon le mode PPP.

4.1.1 L'évaluation théorique

Pour les deux modes de réalisation, les résultats, illustrés par les courbes représentant l'évaluation théorique de la qualité, indiquent que les répondants jugent très important d'évaluer la qualité aux phases planification et conception. En effet, pour les modes traditionnel et PPP, le niveau d'importance varie de 92% à 100% pour ces phases alors que pour la phase construction, l'importance diminue à 78% en mode traditionnel et à 89% en mode PPP. Pour les deux modes de réalisation, la phase d'opération est celle où les répondants accordent le moins d'importance à l'évaluation de la qualité. En effet, l'importance accordée à celle-ci est de 62%, pour le mode traditionnel, tandis que dans le mode PPP, elle est de 67%.

Ces résultats ne s'arriment pas à l'information véhiculée dans la revue de littérature à la section 1.3.2.3 du chapitre 1. En effet, on mentionne l'importance d'évaluer la qualité au début d'un projet, mais également qu'il est important d'effectuer celle-ci durant les autres phases jusqu'à la phase opération.

Ce que l'on constate plutôt, c'est qu'après la phase conception, l'importance accordée à l'évaluation de la qualité diminue au lieu de rester au même niveau. Il faut comprendre que l'on demandait aux répondants d'indiquer le degré d'importance d'évaluer la qualité aux différentes phases et on aurait dû s'attendre à retrouver des pourcentages avoisinant 100% à chacune d'elles. Au lieu d'indiquer qu'elle est considérée optimale pour toutes les phases d'un projet, les résultats démontrent plutôt que plus le projet progresse, moins il est jugé important d'évaluer la qualité. Ce constat démontre l'importance relative d'évaluer la qualité qu'ont les participants à un projet.

En ce qui concerne la phase opération, il est surprenant de noter le peu d'importance accordée à l'évaluation de la qualité, surtout dans le mode PPP. En effet, ce mode de réalisation par définition donne à l'entrepreneur choisi l'exploitation du projet durant un certain nombre d'années. Donc, si théoriquement les répondants ne considèrent qu'à 40%, qu'il faille évaluer la qualité durant cette phase, on peut se poser des questions sur l'atteinte

des besoins initiaux du client, sur l'opération du projet durant l'exploitation et sur l'état du projet lorsque celui-ci sera transféré.

4.1.2 L'évaluation effective

Les deux courbes, qui représentent l'évaluation effective de la qualité, illustrent que la qualité est un peu plus évaluée dans les projets en mode PPP que dans les projets réalisés en mode traditionnel. En effet, malgré une évaluation effective de la qualité sensiblement moins importante à la phase planification dans les projets réalisés en mode PPP par rapport à ceux réalisés en mode traditionnel, un écart de 9%, la tendance s'inverse à la phase conception et construction. Ceci démontre que l'évaluation de la qualité, dans les projets réalisés en mode PPP, s'effectue un peu plus aux phases conception et construction. La qualité est davantage évaluée à la phase opération dans ce mode que dans un projet réalisé selon le mode traditionnel, l'écart étant de 25%.

Il est donc intéressant de noter que, même si le mode de réalisation traditionnel est celui qui est majoritairement utilisé dans les projets publics canadiens, c'est dans ce mode que la qualité y est le moins évaluée. En ne favorisant pas la mise en place d'un processus d'évaluation et d'outil pour évaluer la qualité, les gouvernements ne se prévalent pas des avantages qu'une évaluation de la qualité pourrait fournir. En effet, en plus d'obtenir un projet de qualité en bout de piste, évaluer la qualité permet de collecter des données précieuses sur les types de projets réalisés. Une telle banque de données permet, comme il a été mentionné au chapitre 1 à la section 1.3.2.3, d'effectuer un échantillonnage entre les projets réalisés.

4.1.3 Comparaison entre évaluation théorique et effective de la qualité

Pour les deux modes de réalisation, la Figure 4.1 illustre que c'est aux phases planification et conception qu'apparaît l'écart le plus significatif entre l'évaluation théorique et effective. Le Tableau 4.1 montre ces écarts.

Tableau 4.1 Écart entre l'évaluation théorique et effective de la qualité

| MODE DE RÉALISATION | PHASE | IMPORTANCE D'ÉVALUER LA QUALITÉ (RÉSULTATS EN %) | | ÉCART |
|---------------------|---------------|---|----------------------|-------|
| | | ÉVALUATION THÉORIQUE | ÉVALUATION EFFECTIVE | |
| TRADITIONNEL | PLANIFICATION | 92 | 65 | 27 |
| | CONCEPTION | 96 | 69 | 27 |
| | CONSTRUCTION | 77 | 69 | 8 |
| | OPÉRATION | 62 | 42 | 20 |
| PPP | PLANIFICATION | 100 | 56 | 44 |
| | CONCEPTION | 100 | 78 | 22 |
| | CONSTRUCTION | 89 | 78 | 11 |
| | OPÉRATION | 67 | 67 | 0 |

Pour les phases planification et conception on s'aperçoit que la pratique ne suit pas la théorie. En effet, pour le mode de réalisation traditionnel, l'écart est de 27% aux phases planification et conception. Pour le mode PPP, l'écart est respectivement de 44% et 22%.

De plus, on note que l'écart le plus important, qui est de 44%, se situe à la phase planification pour les projets PPP. Une hypothèse, pour expliquer cet écart, serait que la qualité est moins évaluée à cette phase, car les professionnels n'y sont pas impliqués et que c'est plutôt le client qui s'en occupe. Les professionnels faisant partie de l'équipe du consortium sont davantage impliqués dans l'évaluation de la qualité à la phase conception. L'écart à cette phase est d'ailleurs réduit de moitié, à 22%.

Pour les deux modes de réalisation, on observe une diminution de l'écart à la phase construction. Il passe à 8% pour le mode traditionnel et à 11% pour le mode PPP. Cette diminution s'explique par une appréciation théorique moins importante et une appréciation effective plus importante pour la phase construction, dans ces deux modes. Mais elle laisse également sous-entendre qu'à cette phase, l'évaluation effective de la qualité serait réalisée telle que le prétendent les répondants.

En ce qui concerne la phase d'opération, l'écart entre l'évaluation effective et théorique dans les projets traditionnels est de 20%. Dans les projets en mode PPP, il est nul, et ceci indique que l'évaluation de la qualité serait effectuée selon ce que pensent les répondants. Mais, tel

que mentionné précédemment on aurait dû s'attendre à une évaluation théorique optimale, c'est-à-dire avoisinant 100%. Toutefois, si on compare les résultats de l'évaluation effective avec cette évaluation optimale, voir le Tableau 4.2, on constate que l'écart est encore plus grand et qu'en fait la qualité est encore moins évaluée.

Tableau 4.2 Comparaison entre l'évaluation optimale et effective de la qualité

| MODE DE RÉALISATION | PHASE | IMPORTANCE D'ÉVALUER LA QUALITÉ (RÉSULTATS EN %) | | ÉCART |
|---------------------|---------------|---|-------------------------------------|-------|
| | | ÉVALUATION EFFECTIVE OPTIMALE | ÉVALUATION EFFECTIVE DES RÉPONDANTS | |
| TRADITIONNEL | PLANIFICATION | 100 | 65 | 35 |
| | CONCEPTION | 100 | 69 | 31 |
| | CONSTRUCTION | 100 | 69 | 31 |
| | OPÉRATION | 100 | 42 | 58 |
| PPP | PLANIFICATION | 100 | 56 | 44 |
| | CONCEPTION | 100 | 78 | 22 |
| | CONSTRUCTION | 100 | 78 | 22 |
| | OPÉRATION | 100 | 67 | 33 |

Ces résultats indiquent un écart encore plus grand aux phases construction et opération et confirment que la qualité est beaucoup moins évaluée à ces phases que ce que l'on croit dans l'industrie de la construction. Les écarts indiqués au Tableau 4.1 laissaient sous-entendre que l'évaluation de la qualité était davantage effectuée à ces phases par rapport à leur évaluation théorique. Ceux du Tableau 4.2 démontrent tout autre chose. En effet, l'écart qui était de 8% à la phase construction a augmenté à 31% pour les projets traditionnels et a passé de 11% à 22% pour les projets en PPP. En ce qui concerne l'écart à la phase opération, celui-ci était à 20% pour les projets traditionnels; il a augmenté à 58%. Pour les projets en PPP, il est passé de 0% à 33%.

Ces résultats indiquent que la qualité est effectivement sous-évaluée à toutes les phases d'un projet et cela pour les deux modes de réalisation.

4.1.4 Les impacts d'évaluer la qualité

Les résultats présentés à la section précédente indiquent qu'en pratique l'évaluation de la qualité n'est pas effectuée selon ce qu'elle devrait être, et ce, dans les modes de réalisation

étudiés. La présente section vise à montrer les impacts d'un processus d'évaluation de la qualité sur la qualité d'un projet. Les résultats au Tableau 4.3 présentent l'analyse des résultats obtenus à la question no 29. Le niveau d'importance d'un impact est évalué en fonction de la combinaison des résultats *pas important* et *peu important* qui est qualifiée de négligeable et de la combinaison des résultats *moyennement important* et *très important* qui est qualifiée de significatif.

Tableau 4.3 Les impacts d'un processus d'évaluation de la qualité

| ORDRE D'IMPORTANCE | IMPACT | NIVEAU D'IMPORTANCE (RÉSULTATS EN %) | |
|-----------------------|---|---|--------------|
| | | NÉGLIGEABLE | SIGNIFICATIF |
| 1 | Les besoins du client seraient rencontrés | 11 | 89 |
| 2 | La qualité du projet augmenterait | 15 | 85 |
| 3 | Le client serait satisfait | 16 | 84 |
| 4 | Les déficiences seraient réduites | 23 | 77 |
| 5 | Le projet serait réalisé à temps | 30 | 70 |
| 6 | Le projet serait réalisé dans les limites des budgets | 35 | 65 |
| 7 | Le temps d'approbation des besoins serait réduit | 46 | 54 |
| 8 | Le temps de livraison du projet serait réduit | 50 | 50 |
| 9 | Les profits de l'entrepreneur seraient augmentés | 61 | 39 |
| 10 | Les accidents de travail seraient diminués | 69 | 31 |

L'impact le plus significatif d'un processus d'évaluation de la qualité sur un projet est la rencontre des besoins du client, à 89%. De plus, l'ordre dans lequel les cinq premiers impacts sont classés démontre la cohérence des réponses par rapport à l'impact qu'un processus d'évaluation de la qualité peut avoir sur la qualité d'un projet. En effet, plus de 70% des répondants estiment que si les besoins du client sont rencontrés, le projet sera de meilleure qualité, le temps de livraison et le budget du projet seront respectés et par conséquent le client sera satisfait.

En ce qui concerne le temps de réalisation d'un projet et son budget, la croyance populaire véhiculée dans l'industrie de la construction est que d'ajouter une tâche au processus de construire, telle que l'évaluation de la qualité, augmenterait le budget du projet et en

retarderait l'échéancier. Cette croyance n'est pas confirmée puisque les répondants considèrent qu'un processus d'évaluation de la qualité permettrait de réaliser le projet dans les limites du budget à 65% et à temps à 70%, voir le Tableau 4.3. En effet, l'action d'évaluer la qualité fait en sorte que le client et son équipe ont une meilleure connaissance des besoins du client et par conséquent un plus grand contrôle de ceux-ci. Ainsi, les échéanciers planifiés du projet peuvent être respectés, car si les professionnels ont une meilleure connaissance des besoins du client très tôt dans le projet, ils pourront produire des documents contractuels plus complets. Par conséquent, ceux-ci permettront à l'entrepreneur de réaliser les travaux tels que planifiés en diminuant le nombre des changements et les pertes de temps qui y sont reliés. C'est pour ces raisons que les répondants ont probablement jugé que le temps de livraison du projet ne serait pas diminué, mais qu'il serait plutôt respecté. Ils ont, en effet, statué à 50% que le processus d'évaluation de la qualité ne permet pas d'accélérer les travaux planifiés.

Par rapport au budget du projet, il est intéressant de noter, en parallèle aux résultats présentés au Tableau 4.3, les réponses aux questions no 36 et no 37, voir l'annexe II. Pour la première, 88% des répondants croient qu'une meilleure estimation des coûts durant la phase de planification a une incidence positive sur la qualité du projet. Pour la seconde, 96% des répondants croient qu'une meilleure connaissance des besoins du client favorise une meilleure estimation des coûts. Tel qu'indiqué au Tableau 4.3 un processus d'évaluation de la qualité permet, à 65%, de réaliser le projet dans les limites du budget. Par conséquent, si on effectue une évaluation de la qualité, ceci favorisera une meilleure connaissance des besoins, ce qui permettra d'en faire une meilleure estimation et en fin de compte la qualité du projet s'en trouvera augmentée.

À la lumière de ce qui précède, on s'aperçoit que le processus d'évaluer la qualité génère plusieurs conséquences positives sur la qualité d'un projet. Pourtant, on ne semble pas, dans les faits, y accorder suffisamment d'attention même si plusieurs outils existent déjà en Angleterre, dont l'outil AEDET et celui du DQI, voir les sections 1.3 et 1.3.2.4. Ces outils, peu connus au Canada, permettent d'évaluer et de gérer la qualité du design proposé dès la phase de planification ainsi que durant tout le cycle de vie du projet. En effet, 92 % des répondants ont affirmé ne pas connaître l'outil AEDET, voir la question 30, ni l'outil DQI, à

96%, voir la question 31. Par contre, tous les répondants, sont d'accord pour utiliser à chaque phase du cycle de vie d'un projet un outil d'évaluation de la qualité, ayant des critères bien définis, voir la question 19.

4.2 L'outil AEDET

4.2.1 Validation de la définition de la qualité

L'une des premières questions posées aux répondants a été de leur demander s'ils considéraient adéquate la définition de la qualité telle que véhiculée par l'outil AEDET. La définition qui a été présentée au Chapitre 1 s'énonce ainsi :

«La qualité de l'environnement bâti fait référence à l'architecture et, par conséquent, au développement d'un bon design, lequel prend en considération les trois éléments clés définis par Vitruve : la Beauté, la Solidité et l'Utilité.

La Beauté réfère au caractère et à l'innovation, à la forme et aux matériaux ainsi qu'à l'intégration sociale et urbaine et à l'environnement. La Solidité se réfère au construit en se basant sur la performance technique du bâti et sur les systèmes d'ingénierie qui composent le projet. L'Utilité réfère à la finalité de l'usage, à l'accès et aux espaces du bâti réalisé. » (Adapté de l'outil AEDET)

Les répondants devaient indiquer leur acceptation de cette définition par l'affirmative ou par la négative. La majorité, soit 92 %, ont accepté la définition proposée de la qualité, voir le Tableau 4.4.

Tableau 4.4 Acceptation de la définition proposée de la qualité

| RÉPONSES | DÉFINITION DE LA QUALITÉ (RÉSULTATS EN %) | | | | | | | | | | | | TOTAL |
|----------|--|-----|-----|---------------|----|---|--------------|-----|-----|-------|-----|-----|-------|
| | CLIENT | | | PROFESSIONNEL | | | ENTREPRENEUR | | | AUTRE | | | |
| | A | I | S | A | I | S | A | I | S | A | I | S | |
| OUI | 100 | 100 | 100 | 100 | 33 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 92 |
| NON | 0 | 0 | 0 | 0 | 67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |

A = ARCHITECTE, I = INGÉNIEUR, S = SPÉCIALISTE

Ce tableau indique que les architectes, les ingénieurs et les spécialistes qui occupent les rôles de client, d'entrepreneur et autres, acceptent intégralement la définition proposée et que 67 % des ingénieurs tenant le rôle de professionnel ne l'acceptent pas.

4.2.2 La définition proposée de la qualité dans le contexte canadien

La question no 2, demandait si la définition proposée pouvait s'appliquer au contexte canadien. Les résultats sont intéressants car ils indiquent que la majorité des répondants, soit 69 %, ont plutôt considéré la définition proposée de la qualité comme étant partielle lorsque appliquée au contexte canadien, voir le Tableau 4.5.

Tableau 4.5 Validation de la définition de la qualité au contexte canadien

| CHOIX DE RÉPONSES | RÉSULTATS EN % |
|-------------------|----------------|
| INTÉGRALEMENT | 27 |
| PARTIELLEMENT | 69 |
| PAS DU TOUT | 4 |

La définition proposée s'applique intégralement au contexte canadien pour 27% des répondants comparativement à 92% qui la considéraient préalablement adéquate lorsque le contexte canadien n'était pas en jeux, voir le Tableau 4.4.

Nous avons tenté de voir d'où provient cette différence. Ainsi le Tableau 4.6 montre la répartition des réponses selon les participants à un projet et leur discipline. Principalement, cette différence s'explique par les architectes/professionnels et par les participants occupant le rôle de client.

Tableau 4.6 Répartition des répondants par discipline et participant

| APPRÉCIATION | RÉPARTITION DES RÉPONDANTS (Résultats en %) | | | | | | | | | | | |
|---------------|--|----|-----|---------------|----|---|--------------|-----|-----|-------|----|---|
| | CLIENT | | | PROFESSIONNEL | | | ENTREPRENEUR | | | AUTRE | | |
| | A | I | S | A | I | S | A | I | S | A | I | S |
| INTÉGRALEMENT | 20 | 33 | 0 | 25 | 33 | 0 | 0 | 100 | 0 | 100 | 50 | 0 |
| PARTIELLEMENT | 80 | 67 | 100 | 75 | 34 | 0 | 100 | 0 | 100 | 0 | 50 | 0 |
| PAS DU TOUT | 0 | 0 | 0 | 0 | 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

A = ARCHITECTE, I = INGÉNIEUR, S = SPÉCIALISTE

Ceux-ci avaient accepté, à 100%, la définition de la qualité proposée à la question 1, voir le Tableau 4.4. Au Tableau 4.6 on constate que seulement le quart des architectes/professionnels et 20% des architectes/clients sont d'avis que la définition proposée s'applique intégralement dans un contexte canadien. Les ingénieurs/clients acceptent intégralement cette définition au tiers alors qu'auparavant ils étaient unanimes à 100%, voir le Tableau 4.4. Les ingénieurs/professionnels n'ont pas changé d'avis vis-à-vis la définition de la qualité car 33% la considèrent toujours acceptable. La différence provient de ceux qui étaient en désaccord avec la définition. La moitié des 67% qui étaient en désaccord juge qu'elle correspond partiellement au contexte canadien et l'autre moitié, qu'elle ne correspond pas du tout.

4.2.3 Les nouveaux concepts à intégrer à la définition proposée de la qualité

Tel que mentionné au Tableau 4.5, 69% des répondants jugent que la définition de la qualité est partielle et considère qu'elle doit être ajustée afin d'être acceptée dans le contexte canadien. À cet effet, ces répondants ont mentionné d'autres concepts à être ajoutés à cette définition. Le Tableau 4.7 indique la répartition de ceux-ci, par discipline et par type de participant.

Tableau 4.7 Répartition des répondants

| DISTRIBUTION DES RÉPONDANTS (Résultats en %) | | | | |
|---|--------|---------------|--------------|-------|
| PARTICIPANT | | | | |
| DISCIPLINE | CLIENT | PROFESSIONNEL | ENTREPRENEUR | AUTRE |
| ARCHITECTE | 20 | 33 | 5 | 5 |
| INGÉNIEUR | 11 | 11 | 0 | 5 |
| SPÉCIALISTE | 5 | 0 | 5 | 0 |

On note que 53% des répondants qui ont suggéré l'ajout de nouveaux concepts sont principalement des architectes qui occupent le rôle de clients (20%) et de professionnels (33%). Ces résultats confirment ceux présentés au Tableau 4.6 qui indiquent que ce sont les architectes qui considèrent, dans une plus grande majorité, que la définition proposée est partielle dans le contexte canadien. Le Tableau 4.8 identifie les nouveaux concepts suggérés par ces répondants pour que la définition soit acceptable dans le contexte canadien, tel que demandé à la question 3. Les concepts sont classés par ordre décroissant d'occurrence, c'est à dire selon le nombre de fois qu'ils ont été mentionnés par ces répondants.

Tableau 4.8 Nouveaux concepts à ajouter à la définition

| NOUVEAUX CONCEPTS | OCCURRENCE (RÉSULTATS EN %) |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| COÛTS | 44 |
| ASPECT SOCIAL | 22 |
| CONSTRUCTION DURABLE / LEED | 11 |
| ASPECT CULTUREL | 11 |
| CONSTRUCTION | 11 |
| ASPECT HISTORIQUE | 11 |
| APPROPRIATION DE L'ESPACE / CONFORT | 5 |
| RISQUES | 5 |

Le concept jugé le plus important par ces répondants est celui des « Coûts » à 44% d'occurrence. Ce résultat ne surprend pas, car il existe une notion largement véhiculée dans l'industrie de la construction qui fait référence à ce que les coûts aient un impact sur la

qualité du design d'un projet même si on conçoit qu'un projet avec un petit budget, peu quand même générer un projet de grande qualité. Les autres concepts ont obtenu une occurrence plutôt faible ce qui explique que seulement le concept des « Coûts » a été retenu pour une analyse plus détaillée. Le Tableau 4.9 montre le partage de l'occurrence pour ce concept parmi les participants qui ont jugé nécessaire de l'inclure.

Tableau 4.9 Occurrence par discipline et participant

| OCCURRENCE (Résultats en %) | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---------------|----------|----------|----------------------|----------|----------|---------------------|----------|----------|--------------|----------|----------|
| CRITÈRES | CLIENT | | | PROFESSIONNEL | | | ENTREPRENEUR | | | AUTRE | | |
| | A | I | S | A | I | S | A | I | S | A | I | S |
| COÛTS ** | 12 | 5 | 0 | 17 | 5 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

A = ARCHITECTE, I = INGÉNIEUR, S = SPÉCIALISTE

** Le pourcentage pour ce critère correspond à la distribution obtenue dans le tableau 4.8

Selon ce tableau, on observe que ce sont les professionnels qui sont davantage préoccupés par les coûts à 22%. Plus particulièrement, les architectes occupant le rôle de professionnels à 17% et de client à 12% croient que cette notion devrait être incorporée à la définition de la qualité. D'un autre côté, très peu d'ingénieurs occupant ces rôles, professionnel (5%) ou client (5%), s'y attardent. Les résultats relativement aux architectes ne surprennent pas, car ce sont eux, de par leur responsabilité, qui gèrent les budgets des projets pour les clients. Ce qui surprend, ce sont les résultats relativement aux ingénieurs/clients qui devraient être plus préoccupés par les coûts de par leur rôle dans le projet.

En parallèle à ces résultats, la question no 34 de la grille d'évaluation, voir à l'Annexe II, demande aux répondants si la qualité est influencée par les coûts d'un projet. Les résultats obtenus à cette question indiquent que 65% de tous les répondants qui ont participé à la recherche jugent que c'est effectivement le cas. Il est intéressant de relever que plus de 50% des ingénieurs ont répondu positivement à la question no 34 alors que très peu ont relevé les coûts comme un nouveau concept qui devrait faire partie de la définition proposée de la qualité. Ceci indiquerait que les ingénieurs jugent les coûts comme un facteur important à

considérer dans le cadre d'un projet, mais qu'il n'est pas nécessaire de l'inclure comme nouveau concept dans la définition.

Dans ce contexte, les raisons, qui font en sorte que les coûts sont considérés comme un élément qui influence la qualité d'un projet, pourraient être validées dans une recherche ultérieure. Cette nouvelle recherche pourrait servir à confirmer s'il existe une incompréhension, entre ce qu'est la valeur ajoutée à un projet et les coûts de celui-ci. Cependant, même s'il est difficile d'établir une relation entre l'évaluation de la qualité et les coûts d'un projet, on mentionne dans la revue de littérature, section 1.3.2.1, que la mise en place d'une culture de la qualité et d'un système de gestion de la qualité aide à diminuer les coûts globaux d'un projet. En effet, utiliser de telles pratiques fait en sorte qu'il y a moins de changements et de reprises du travail. Les coûts reliés à ceux-ci sont diminués et l'économie, ainsi réalisée, justifie la mise en place d'un système de gestion dont fait partie l'outil AEDET.

4.2.4 Analyse des affirmations

Tel que vu précédemment, la définition de la qualité, sur laquelle repose l'outil AEDET, est acceptée à 92% par les répondants. Afin de savoir si cet outil peut être utilisé, une deuxième série de questions a porté sur les critères et les affirmations qui composent cet outil. Les répondants ont évalué une série d'affirmations relatives aux critères en lien avec les trois composantes principales de Vitruve soit, la *Beauté*, la *Solidité* et l'*Utilité*, tel que discuté à la section 1.3.2.4. Le Tableau 4.10 présente la synthèse des réponses aux questions no 4 à no 13, selon l'importance accordée aux affirmations de l'outil AEDET.

Tableau 4.10 Importance accordés à toutes les affirmations

| | NIVEAU D'IMPORTANCE AFFIRMATIONS (RÉSULTATS EN %) | | | |
|--------------|--|--------------------------|---------------|---------------|
| | TRÈS IMPORTANT | MOYENNEMENT IMPORTANT | PEU IMPORTANT | PAS IMPORTANT |
| TOTAL | 57 | 33 | 8 | 2 |

Lorsque l'on combine les résultats *très importants* et *moyennement importants*, on note que 90% des répondants sont plutôt en accord avec les 59 affirmations qui composent l'outil AEDET. Une analyse plus fine de ces résultats par disciplines pour chaque niveau d'importance est présentée au Tableau 4.11.

Tableau 4.11 Importance de toutes les affirmations par discipline

| DISCIPLINE | NIVEAU D'IMPORTANCE PAR DISCIPLINE (RÉSULTATS EN %) | | | |
|--------------|--|-----------------------|---------------|---------------|
| | TRÈS IMPORTANT | MOYENNEMENT IMPORTANT | PEU IMPORTANT | PAS IMPORTANT |
| ARCHITECTES | 56 | 32 | 10 | 2 |
| INGÉNIEURS | 56 | 37 | 5 | 2 |
| SPÉCIALISTES | 71 | 25 | 4 | 0 |

Le tableau montre que les architectes et les ingénieurs sont en accord selon le niveau *très important* accordé aux 59 affirmations qui composent l'outil AEDET. C'est au niveau *moyennement important* que les architectes et les ingénieurs diffèrent d'opinion. L'opinion des architectes bascule des critères *moyennement important* vers les critères *peu importants*, ce qui explique l'écart de 5%.

La validation globale des affirmations par les répondants confirme la pertinence des critères qui composent l'outil AEDET et, par conséquent, de l'utilité de cet outil pour évaluer la qualité des projets au Québec et au Canada.

4.2.5 Analyse des critères

4.2.5.1 Classement des critères

Une fois que les affirmations de l'outil AEDET sont validées globalement, les critères sont classés en fonction de celles-ci en combinant les niveaux *très important* et *moyennement important*. Le Tableau 4.12 présente les critères par ordre d'importance.

Tableau 4.12 Classement des critères

| COMPOSANTES DE VITRUE | CRITÈRES | NIVEAU COMBINÉ <i>TRÈS IMPORTANT & MOYENNEMENT IMPORTANT</i> | |
|--------------------------|--------------------------------|--|----|
| | | CLASSEMENT | % |
| BEAUTÉ | FORME ET MATÉRIAUX | 1 | 95 |
| UTILITÉ | USAGE | 2 | 93 |
| SOLIDITÉ | PERFORMANCE TECHNIQUE DU BÂTI | 3 | 91 |
| BEAUTÉ | INTÉGRATION SOCIALE ET URBAINE | 4 | 91 |
| BEAUTÉ | ENVIRONNEMENT | 5 | 91 |
| BEAUTÉ | CARACTÈRE ET INNOVATION | 6 | 91 |
| UTILITÉ | ESPACE | 7 | 88 |
| SOLIDITÉ | SYSTÈMES D'INGÉNIERIE | 8 | 86 |
| SOLIDITÉ | CONSTRUCTION | 9 | 86 |
| UTILITÉ | ACCÈS | 10 | 83 |

Le classement des critères indique que tous les critères sont jugés importants puisque le plus bas obtient 83%. De plus, 6 critères sur 10 ont obtenu une appréciation combinée à plus de 90% et 4 de ceux-ci ont le même pourcentage, soit 91%. On ne peut donc pas discriminer les critères en combinant les niveaux d'importance *très important* et *moyennement important*.

L'analyse des résultats relatifs à l'importance des affirmations pour chacun des critères montre une grande disparité entre les niveaux *très important* et *moyennement important*. À titre d'exemple, prenons le critère *Caractère et Innovation* qui est jugé significatif, à 91%. Le Tableau 4.13 montre les résultats spécifiques obtenus pour toutes les affirmations pour ce critère.

Tableau 4.13 Affirmations pour le critère *Caractère et Innovation*

| AFFIRMATIONS DU CRITÈRE <i>CARACTÈRE ET INNOVATION</i> | NIVEAU IMPORTANCE (RÉSULTATS EN %) | | | |
|--|--|----|----|----|
| | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 1. La fonction du projet est clairement démontrée dans le concept (<i>Les éléments physiques du projet le démontrent</i>) | 0 | 0 | 19 | 81 |
| 2. Il est agréable de regarder le projet (<i>Le design offre de la variété qui suscite l'intérêt</i>) | 0 | 12 | 38 | 50 |
| 3. Il est agréable de se déplacer autour du bâti. | 0 | 12 | 46 | 42 |
| 4. Le projet projette une image et une atmosphère rassurante (<i>L'image projetée dépend du type de projet</i>) | 0 | 19 | 46 | 35 |
| 5. Le projet projette une image forte de ce que l'institution représente | 0 | 8 | 42 | 50 |
| 6. Le projet aura une influence positive sur les futurs projets similaires (<i>C'est un projet qui pourra servir de modèle pour les projets futurs</i>) | 0 | 4 | 58 | 38 |

Ainsi, on se rend compte qu'une seule affirmation, sur les 6 qui composent ce critère, est jugée *très important* avec un pourcentage de 81%. Les autres affirmations pour ce critère obtiennent un pourcentage, pour le niveau *très important*, égal ou en deçà de 50% donc jugé moyennement ou peu important. Pour tenter de voir quels critères ont le plus d'importance pour les répondants, un nouveau classement a été réalisé en considérant le niveau *très important* seulement, voir le Tableau 4.14.

Tableau 4.14 Classement des critères

| COMPOSANTES DE VITRUE | CRITÈRES | NIVEAU <i>TRÈS IMPORTANT</i> | |
|--------------------------|--------------------------------|------------------------------|----|
| | | CLASSEMENT | % |
| SOLIDITÉ | PERFORMANCE TECHNIQUE DU BÂTI | 1 | 75 |
| BEAUTÉ | FORME ET MATÉRIAUX | 2 | 65 |
| SOLIDITÉ | SYSTÈMES D'INGÉNIERIE | 3 | 62 |
| UTILITÉ | USAGE | 4 | 58 |
| BEAUTÉ | INTÉGRATION SOCIALE ET URBAINE | 5 | 57 |
| UTILITÉ | ACCÈS | 6 | 55 |
| BEAUTÉ | ENVIRONNEMENT | 7 | 54 |
| SOLIDITÉ | CONSTRUCTION | 7 | 54 |
| BEAUTÉ | CARACTÈRE ET INNOVATION | 8 | 49 |
| UTILITÉ | ESPACE | 9 | 48 |

Selon ce nouveau classement, il y a trois critères qui obtiennent une appréciation *très important* qui est supérieure à 60%. Deux de ceux-ci se rapportent à la composante *Solidité* (*Performance technique du bâti* à 75% et *Système d'ingénierie* à 62%) et un est relatif à la composante *Beauté* (*Forme et Matériaux* à 65%). Les autres critères sont classés *très importants* dans un pourcentage variant entre 48% et 58%.

Ainsi, selon ce classement le premier critère en importance devient *Performance technique du bâti* qui était auparavant au troisième rang, voir le Tableau 4.12. Le critère *Forme et Matériaux* anciennement premier, tombe au deuxième rang et le critère *Système d'ingénierie* rejoint le troisième rang alors qu'il occupait le huitième rang. Par rapport aux autres critères, le classement varie de 1 à 3 rangs. En utilisant le classement par rapport au niveau *très important* seulement, on est donc en mesure de pouvoir saisir la subtilité de l'opinion des répondants sur leur intérêt porté à chaque critère. Pour cette raison, c'est le classement basé sur l'importance *très important* seulement qui est retenu pour les analyses subséquentes.

4.2.5.2 Classement des critères par discipline

Depuis le début de l'analyse, on constate une différence d'opinion entre les architectes et les ingénieurs. Une analyse a été effectuée en isolant le niveau d'appréciation *très important* seulement pour ces deux disciplines afin de vérifier si la discipline d'un participant influence le niveau d'importance accordé à un critère, voir Tableau 4.15.

Tableau 4.15 Importance des critères par discipline

| COMPOSANTES DE VITRUE | CRITÈRES (CLASSÉS SELON L'ORDRE DU TABLEAU 4.12) | NIVEAU TRÈS IMPORTANT (RÉSULTATS EN %) | | | |
|--------------------------|--|---|------------|------------|------------|
| | | ARCHITECTES | CLASSEMENT | INGÉNIEURS | CLASSEMENT |
| SOLIDITÉ | PERFORMANCE TECHNIQUE DU BÂTI | 68 | 1 | 80 | 1 |
| BEAUTÉ | FORME ET MATÉRIAUX | 67 | 2 | 62 | 2 |
| SOLIDITÉ | SYSTÈMES D'INGÉNIERIE | 61 | 4 | 62 | 2 |
| UTILITÉ | USAGE | 53 | 6 | 59 | 3 |
| BEAUTÉ | INTÉGRATION SOCIALE ET URBAINE | 63 | 3 | 49 | 6 |
| UTILITÉ | ACCÈS | 51 | 8 | 58 | 4 |
| BEAUTÉ | ENVIRONNEMENT | 56 | 5 | 49 | 6 |
| SOLIDITÉ | CONSTRUCTION | 50 | 9 | 57 | 5 |
| BEAUTÉ | CARACTÈRE ET INNOVATION | 52 | 7 | 41 | 8 |
| UTILITÉ | ESPACE | 47 | 10 | 44 | 7 |

Les résultats indiquent qu'il existe effectivement une différence d'opinion entre les architectes et les ingénieurs. Le critère *Performance technique du bâti*, qui réfère à la composante *Solidité* se classe premier et le critère *Forme et Matériaux*, qui réfère à la composante *Beauté*, se classe second. Ces deux premiers critères demeurent au même classement peu importe la discipline des répondants. Mais ceux-ci divergent d'avis quant au classement des autres critères.

En effet, pour les architectes, le troisième critère en importance est celui de l'*Intégration sociale et urbaine* qui réfère à la composante *Beauté* et au quatrième rang, c'est le critère *Système d'ingénierie*, qui réfère à la *Solidité*. En ce qui concerne les ingénieurs, il faut noter que le critère *Système d'ingénierie*, qui réfère à la *Solidité* est ex aequo avec le critère *Forme et Matériaux* qui appartient à la composante *Beauté*. Les troisième et quatrième critères en importance pour les ingénieurs sont l'*Usage* et l'*Accès*, qui réfère à la composante *Utilité*.

Le classement des critères selon les ingénieurs indique de plus grands écarts entre les réponses. Par exemple, l'écart entre le premier critère *Performance technique du bâti* et le

second critère *Forme et Matériaux* est de 18% chez les ingénieurs comparativement à 1% pour les architectes. L'écart entre le premier critère et le dernier critère est de 39% chez les ingénieurs alors que chez les architectes il est seulement de 21%. Nous sommes d'avis que cette plus grande variation dans les résultats, chez les ingénieurs, reflète la formation spécifique qu'ils reçoivent. En effet, la formation de l'ingénieur, qui lui permet de se spécialiser dans différentes branches du génie comme par exemple le génie mécanique, le génie électrique ou le génie civil pour n'en nommer que quelques-uns, ferait en sorte qu'ils aient des intérêts différents selon les formations reçues. Toutefois, cette hypothèse ne peut être confirmée étant donné qu'aucune indication de type n'a été demandée aux ingénieurs.

En ce qui concerne le classement des critères chez les architectes, on aurait pu s'attendre à retrouver des résultats qui auraient fait en sorte de faire ressortir l'équilibre entre les composantes *Beauté*, *Solidité* et *Utilité*. Cette hypothèse est basée sur le fait que l'architecte reçoit une formation générale qui est basée sur l'apprentissage de ces trois composantes de Vitruve. Les résultats obtenus indiquent une appréciation beaucoup plus forte pour les critères relatifs aux composantes *Beauté* et *Solidité*. En effet, la première moitié des critères classés au Tableau 4.15 ne sont relatifs qu'à ces deux composantes. De plus, les critères de la composante *Utilité* reçoivent le classement de 6^{ième}, 8^{ième} et dernier rang. Ceci est surprenant car ces résultats indiquent un déséquilibre dans l'appréciation des composantes chez les architectes et la question se pose à savoir pourquoi, au moins, un des critères de cette composante ne se retrouve pas dans les premiers rangs. Nous ne pouvons qu'offrir l'hypothèse que le courant actuel dans l'industrie de la construction tend vers un intérêt accru pour les notions de construction durable et LEED ce qui met à l'avant plan et fait ressortir les critères reliés à la composante *Solidité*. Cette composante traite en effet des aspects physiques du bâti et considère les éléments techniques et d'ingénierie du projet.

4.2.5.3 Classement des critères par discipline et type de participant

Nous avons voulu vérifier plus en détail comment la discipline d'un participant et son rôle dans le projet influence le classement des critères par une analyse plus fine. Le Tableau 4.16 indique le classement pour chaque critère selon le niveau d'appréciation *très important* seulement.

Tableau 4.16 Importance des critères par discipline et participant

| CRITÈRES | COMPOSANTE DE VITRUE | IMPORTANCE D'UN CRITÈRE SELON LE NIVEAU <i>TRÈS IMPORTANT</i> (Les résultats sont en pourcentage) | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|----------------------|--|----|-----|---------------|----|---|--------------|-----|-----|-------|----|---|
| | | CLIENT | | | PROFESSIONNEL | | | ENTREPRENEUR | | | AUTRE | | |
| | | A | I | S | A | I | S | A | I | S | A | I | S |
| PERFORMANCE TECHNIQUE DU BÂTI | So | 76 | 93 | 100 | 73 | 60 | 0 | 20 | 80 | 100 | 40 | 90 | 0 |
| FORME ET MATÉRIAUX | B | 68 | 87 | 80 | 68 | 47 | 0 | 40 | 80 | 40 | 80 | 40 | 0 |
| SYSTÈME D'INGÉNIERIE | So | 69 | 90 | 100 | 55 | 52 | 0 | 29 | 14 | 29 | 100 | 57 | 0 |
| USAGE | U | 51 | 95 | 100 | 52 | 43 | 0 | 29 | 29 | 71 | 100 | 43 | 0 |
| INTÉGRATION SOCIALE ET URBAINE | B | 68 | 73 | 60 | 60 | 53 | 0 | 20 | 0 | 40 | 100 | 30 | 0 |
| ACCÈS | U | 56 | 93 | 80 | 45 | 33 | 0 | 60 | 100 | 80 | 60 | 20 | 0 |
| ENVIRONNEMENT | B | 63 | 81 | 100 | 59 | 43 | 0 | 0 | 0 | 29 | 57 | 36 | 0 |
| CONSTRUCTION | So | 66 | 90 | 86 | 41 | 48 | 0 | 43 | 14 | 57 | 43 | 43 | 0 |
| CARACTÈRE ET INNOVATION | B | 43 | 44 | 100 | 58 | 50 | 0 | 17 | 33 | 33 | 83 | 25 | 0 |
| ESPACE | U | 60 | 73 | 100 | 38 | 40 | 0 | 20 | 0 | 40 | 80 | 30 | 0 |
| TOTAL | | 72 | | | 52 | | | 37 | | | 53 | | |

So = Solidité, B = Beauté, U = Utilité, A = Architecte, I = Ingénieur, S = Spécialiste

De manière générale, les résultats montrent que les professionnels accordent moins d'importance aux critères que les clients. Ces résultats portent à réflexion, car fondamentalement ce sont les professionnels qui sont considérés les gardiens de la qualité et s'ils n'accordent qu'une importance moyenne aux critères, il devient alors plus difficile d'atteindre la qualité espérée. De plus, ces résultats sont surprenants venant de leur part, car ils ont statué avec les autres répondants qu'un processus d'évaluation avait un impact important sur la qualité d'un projet, voir section 4.1.4. Un tel processus pourrait amener les professionnels à accorder plus d'importance aux critères et ainsi augmenter la qualité.

En ce qui concerne les résultats obtenus auprès des entrepreneurs, on note que trois critères soit, *Performance technique du bâti*, *Forme et Matériaux* et *Accès*, ont obtenu un niveau d'importance qui souligne un intérêt pour l'ingénieur/entrepreneur seulement.

Le critère *Performance du bâti*, qui est relatif à la composante *Solidité*, est le critère le plus important pour tous les participants sauf pour l'architecte/entrepreneur, à 20%, ou l'architecte/autre, à 40%, qui ne le considèrent pas au premier rang. Le niveau d'appréciation élevé pour ce critère signifie que l'on accorde beaucoup d'importance à la performance technique du bâtiment durant toute la durée de son cycle de vie, à la haute qualité des composantes du bâtiment et si elles remplissent leurs rôles.

Le critère *Systèmes d'Ingénierie* qui est relatif à la composante *Solidité* retient davantage l'attention de l'ingénieur/client, à 90%, que de l'architecte/client ou professionnel pour qui l'appréciation est de 69% et 55% respectivement. Ceci pourrait être normal car l'ingénieur a des priorités techniques de par sa spécialité et ses préoccupations. Par contre, l'ingénieur/professionnel ne juge ce critère qu'à 52%, ce qui est presque l'équivalent de l'opinion de l'architecte/professionnel. Nous ne pouvons expliquer pourquoi cette différence existe.

En ce qui concerne le critère *Construction*, qui est également en lien avec la composante *Solidité*, l'architecte/client juge ce critère à 66% alors que pour l'architecte/professionnel, l'appréciation tombe à 41%. Un écart similaire est relevé chez les ingénieurs; ce critère est plus important pour l'ingénieur/client, à 90% que pour l'ingénieur/professionnels, à 48%. Cet écart entre le client et les professionnels s'explique par le fait que ce critère fait référence à la planification de la construction pour le projet et donc à l'impact que les activités de construction auront sur l'organisation du travail du client. Par exemple, dans un projet de rénovation, ce critère touche l'aspect des séquences des travaux qui doivent être pensées dès le départ. Cette réflexion est nécessaire dès la conception du projet afin de minimiser l'impact de la construction, tel que l'installation de cloisons contre la poussière ou les coupures des systèmes existants pour n'en nommer que quelques-uns, ou sur les espaces qui resteront fonctionnels durant les travaux. Pour ces raisons, on comprend pourquoi ce critère

revêt plus d'importance pour le client que pour le professionnel. Mais ce critère devrait être tout aussi important pour le professionnel qui est à la solde du client. Par ailleurs, il serait avantageux que l'entrepreneur soit impliqué plus tôt dans le projet, car ce dernier serait en mesure d'offrir une opinion plus pragmatique.

Les critères *Forme et Matériaux*, *Intégration Sociale et Urbaine*, *Caractère et Innovation* et *Environnement*, qui sont relatifs à la composante *Beauté*, sont plus importants pour l'ingénieur/client que pour l'architecte/client. Chez les professionnels, c'est l'architecte qui considère cette composante plus importante.

Plus spécifiquement, le critère *Forme et Matériaux* est plus important pour l'ingénieur/client, à 87%, et pour l'ingénieur/entrepreneur, à 80% que pour l'architecte/professionnel ou client, à 68%. Nous ne pouvons expliquer pourquoi ce critère est plus important pour les ingénieurs que pour les architectes.

Le critère *Intégration Sociale et Urbaine* est en lien avec la façon dont le bâtiment fait référence avec son environnement et avec le rôle positif dans le secteur où il est implanté. Ce critère indique donc l'amélioration apportée au secteur par la construction du projet. Selon les résultats obtenus, ce critère, qui réfère à la composante *Beauté*, est considéré plus important par les architectes/professionnels que par les ingénieurs/professionnels, ce qui est attendu. Toutefois, on ne peut expliquer pourquoi l'ingénieur/client a plus d'intérêt pour ce critère, à 73%, alors que les architectes, qu'ils soient clients ou professionnels, le classent à 68% et 60% respectivement.

En ce qui concerne le critère *Caractère et Innovation*, celui-ci est plus important chez l'architecte/professionnel à 58% que chez l'architecte/client à 43%. Cette différence est attendue, car ce critère fait référence à la créativité de l'architecte/professionnel et à la façon dont le projet se démarquera des autres. Ce critère sert de marque de commerce pour l'architecte/professionnel et il est donc normal que ce critère soit plus important pour lui.

Pour les critères relatifs à la composante *Utilité*, on note que les critères *Usage*, *Accès* et *Espace* sont plus importants aux yeux des clients que des professionnels. On peut

comprendre pourquoi le client se préoccupe davantage de ce critère. Par exemple, pour celui-ci, il est important d'un point de vue de l'organisation du travail, d'optimiser les espaces en fonction de leur usage ou de maximiser les accès, qu'elles soient piétonnes ou motorisées. Mais ceci n'explique pas le faible intérêt des professionnels pour la composante *Utilité* car effectivement elle doit être considérée en équilibre avec les deux autres pour satisfaire le client et rencontrer les besoins de celui-ci.

Le critère *Accès*, est en lien avec la manière dont les gens arrivent sur le site, comment ils en ressortent et les moyens utilisés pour le faire. Nous sommes surpris d'observer un niveau d'importance plus élevé chez l'ingénieur/client, à 93% et chez l'ingénieur/entrepreneur à 100%. En effet, ce résultat est beaucoup plus important que ceux obtenus auprès des architectes qui occupent le rôle de client, à 56%, et de professionnel, à 45%. Les questions à savoir pourquoi l'architecte ne considère pas ce critère important et pourquoi c'est l'ingénieur qui s'en préoccupe davantage ne sont pas répondus, ne pouvant donner plus d'explication sur le sujet avec les résultats obtenus dans la présente recherche.

À la lumière de ces résultats, l'intérêt pour un critère fluctue en fonction de la discipline et du rôle d'un participant à un projet de construction. Tel qu'indiqué au tableau 4.16, le professionnel n'accorde pas beaucoup d'importance aux critères et l'entrepreneur ne s'en préoccupe presque pas. C'est plutôt le client qui est le plus sensibilisé aux critères. Nous ne pouvons qu'avancer une hypothèse pour expliquer cet état de fait. Par exemple, on peut penser que le client a des intérêts financiers dans un projet et il est donc celui qui le plus intéressé à savoir que ses besoins sont rencontrés.

Par contre, à la lumière de ces résultats il est permis de supposer que l'acceptation des critères de l'outil AEDET pourrait être remise en question. Une recherche plus poussée sur ces critères serait pertinente afin d'approfondir l'opinion des participants à un projet sur la définition même des critères et affirmations qui composent cet outil. En fait, sur cette base, il serait peut être nécessaire d'uniformiser le vocabulaire référant à cet outil afin que tous les participants comprennent bien l'implication de chaque affirmation.

4.2.6 Les composantes de Vitruve par discipline et type de participant

Le Tableau 4.17 montre la synthèse des réponses présentées à la section précédente afin de vérifier globalement si une des composantes de Vitruve est prédominante à une discipline et à un participant.

Tableau 4.17 Importance attribuée aux composantes de Vitruve

| COMPOSANTE DE VITRUVÉ | IMPORTANCE DES COMPOSANTES (Les résultats sont en pourcentage) | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|----|----|---------------|----|-----|--------------|----|----|-------|----|-----|
| | CLIENT | | | PROFESSIONNEL | | | ENTREPRENEUR | | | AUTRE | | |
| | A | I | S | A | I | S | A | I | S | A | I | S |
| BEAUTÉ | 60 | 71 | 87 | 61 | 48 | 0 | 17 | 26 | 35 | 78 | 33 | 0 |
| SOLIDITÉ | 70 | 91 | 95 | 55 | 53 | 0 | 32 | 32 | 58 | 63 | 61 | 0 |
| UTILITÉ | 55 | 88 | 65 | 46 | 39 | 0 | 35 | 41 | 65 | 82 | 32 | 0 |
| COMPOSANTE DOMINANTE | So | So | So | B | So | n/a | U | U | U | U | So | n/a |
| | So | | | B/So | | | U | | | U/So | | |

A = Architecte, I = Ingénieur, S = Spécialiste, So = Solidité, B = Beauté, U = Utilité

Les résultats indiquent que les architectes accordent une importance plus grande à la *Solidité* lorsqu'ils occupent le rôle de client. Lorsqu'ils occupent le rôle de professionnel, ils s'intéressent davantage à la *Beauté* et lorsqu'ils sont entrepreneur à l'*Utilité*. En ce qui concerne les ingénieurs, ceux-ci s'intéressent principalement à la *Solidité* lorsqu'ils occupent les rôles de client, de professionnel ou autre. Les ingénieurs qui occupent le rôle d'entrepreneur préfèrent la composante *Utilité*, comme les architectes occupant ce rôle.

Pour l'ensemble des résultats obtenus des professionnels, on note que la composante *Beauté* et *Solidité* sont les deux composantes les plus importantes, pour le client c'est la *Solidité* qui est importante et pour les entrepreneurs, il s'agit de l'*Utilité*. Les résultats démontrent donc que les participants à un projet accordent un intérêt plus grand pour une des composantes de Vitruve selon leur discipline et leur rôle dans un projet, étant donné qu'ils ont des opinions, des préoccupations et des formations différentes.

4.2.7 Les nouveaux critères à intégrer à l'outil AEDET

Tel que mentionné au Tableau 4.5, 69% des répondants jugent que la définition doit être ajustée afin d'être acceptée dans le contexte canadien. Ce sont ces mêmes répondants qui ont mentionné à la question 14 que d'autres critères devaient être ajoutés à l'outil AEDET, laissant ainsi sous-entendre que ces nouveaux critères feraient en sorte que l'outil soit plus complet. Le Tableau 4.7 indique la distribution de ces répondants, par discipline et par type de participant. On note que 53% des répondants qui ont suggéré l'ajout de nouveaux critères sont principalement des architectes qui occupent le rôle de clients (20%) et de professionnels (33%). Ces résultats montrent que ce sont les architectes qui considèrent, dans une plus grande majorité qu'il manque certains critères à l'outil AEDET présenté.

Le Tableau 4.18 identifie les nouveaux critères suggérés par ces répondants. Les critères sont classés par ordre décroissant d'occurrence, c'est-à-dire selon le nombre de fois qu'ils ont été mentionnés par ces répondants.

Tableau 4.18 Nouveaux critères suggérés

| NOUVEAUX CRITÈRES | OCCURRENCE (RÉSULTATS EN %) |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| CONSTRUCTION DURABLE / LEED | 33 |
| ASPECT SOCIAL | 11 |
| ASPECT CULTUREL | 11 |
| CONSTRUCTION | 11 |
| COÛTS | 5 |
| APPROPRIATION DE L'ESPACE / CONFORT | 5 |
| ÉCHÉANCIER / TEMPS | 5 |
| BRUIT | 5 |

Selon ces résultats, on constate que le critère jugé le plus important par ces répondants est le critère « Construction Durable/LEED » à 33%. Les autres critères ont obtenu une occurrence plutôt faible, ce qui explique que seulement ce critère a été retenu pour une analyse plus détaillée, ci-après appelé nouveau critère. Les résultats présentés au Tableau 4.19 indiquent comment l'occurrence pour le nouveau critère est partagée parmi les répondants qui ont jugé nécessaire de l'inclure.

Tableau 4.19 Occurrence par discipline et participant

| OCCURRENCE (Résultats en %) | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--------|---|---|---------------|---|---|--------------|---|---|-------|---|---|
| CRITÈRES | CLIENT | | | PROFESSIONNEL | | | ENTREPRENEUR | | | AUTRE | | |
| | A | I | S | A | I | S | A | I | S | A | I | S |
| CONSTRUCTION DURABLE / LEED ** | 6 | 0 | 5 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 |

A = ARCHITECTE, I = INGÉNIEUR, S = SPÉCIALISTE

** Le pourcentage pour ce critère correspond à la distribution obtenue dans le tableau 4.19

On note que l'intérêt porté au critère « Construction Durable/LEED » est partagé principalement entre les architectes qui ont le rôle de professionnel à 17% et de client à 6%. Aucun ingénieur ne semble considérer ce nouveau critère comme étant nécessaire pour que la définition de la qualité soit acceptable dans le contexte canadien.

Tel que mentionné dans la revue de littérature, voir section 1.3.2.4, en Angleterre, ce critère est considéré en parallèle à l'évaluation de la qualité en utilisant le système de certification britannique BREEAM. Ceci laisse donc entrevoir que le système de certification LEED, le pendant américain de BREEAM, pourrait aussi être utilisé de cette manière au Canada afin de satisfaire la suggestion des répondants d'ajouter des critères relatifs à l'environnement bâti. Ainsi l'outil AEDET, pourrait être utilisé en ajoutant ce critère « Construction Durable/LEED » et les affirmations qui le définiraient. Mais la certification LEED contient beaucoup trop de critères d'évaluation et est un système en soi. De plus, intégrer les critères LEED rendrait l'outil AEDET beaucoup trop lourd à gérer. En fait, ceci pourrait même décourager les participants d'un projet d'effectuer une telle évaluation. Rien ne sert de réinventer la roue et c'est pourquoi nous croyons qu'il serait plus avantageux d'effectuer une évaluation de la qualité et une certification LEED en parallèle, comme en Angleterre.

4.3 Les pratiques qui ont un impact sur la qualité

4.3.1 Évaluer la qualité –qui est le mieux habilité à effectuer l'évaluation

À la section 1.1.3, nous mentionnons que la responsabilité d'évaluer la qualité, à chacune des phases d'un projet de construction, est habituellement attribuée aux architectes. On

mentionne également que cette responsabilité est partagée avec les autres participants au projet malgré un manque de coordination et de communication entre ceux-ci. La question no 17 adresse cette notion de partage de responsabilité en demandant aux répondants, lequel des participants à un projet, est le mieux habilité à effectuer l'évaluation de la qualité à chacune des phases d'un projet. La Figure 4.2 illustre les résultats obtenus pour les projets réalisés selon le mode traditionnel et la Figure 4.3 illustre ceux pour les projets réalisés selon le mode PPP.

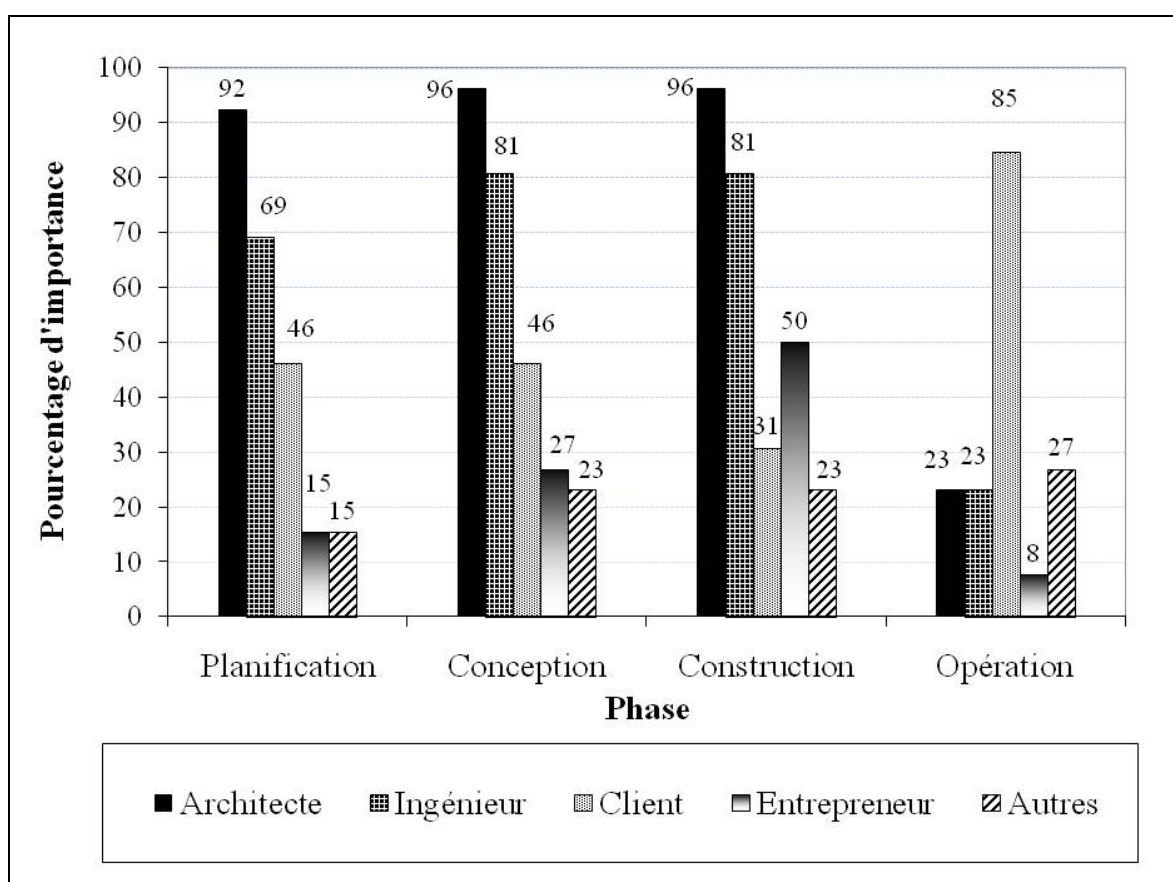


Figure 4.2 Participant les mieux habilités à effectuer l'évaluation de la qualité dans les projets réalisés en mode traditionnel.

La Figure 4.2 montre que dans un projet réalisé selon le mode traditionnel, l'architecte est le participant considéré le mieux habilité à évaluer la qualité. En effet, on note qu'à la phase planification, 92% des répondants lui ont attribué ce rôle. Aux phases conception et construction ce pourcentage augmente à 96%. Ceci est surprenant puisque tel que présenté

précédemment, l'architecte/professionnel donne priorité principalement aux critères relatifs à la composante *Beauté*. On remarque aussi que 85 % des répondants estiment que l'évaluation de la qualité à la phase opération revient plutôt au client. Ce résultat est à la fois réaliste et désolant. Cet état de fait signifie que les professionnels ne vérifient pas ou très peu la rencontre initiale des besoins du client. Ils s'en remettent à ce dernier pour donner son opinion sur les systèmes mis en place et sur le fonctionnement des activités une fois que le projet est complété.

La Figure 4.3 illustre la façon dont les répondants, ayant l'expérience des projets en PPP seulement, ont réparti le rôle d'évaluer la qualité lorsque le projet est réalisé selon ce mode.

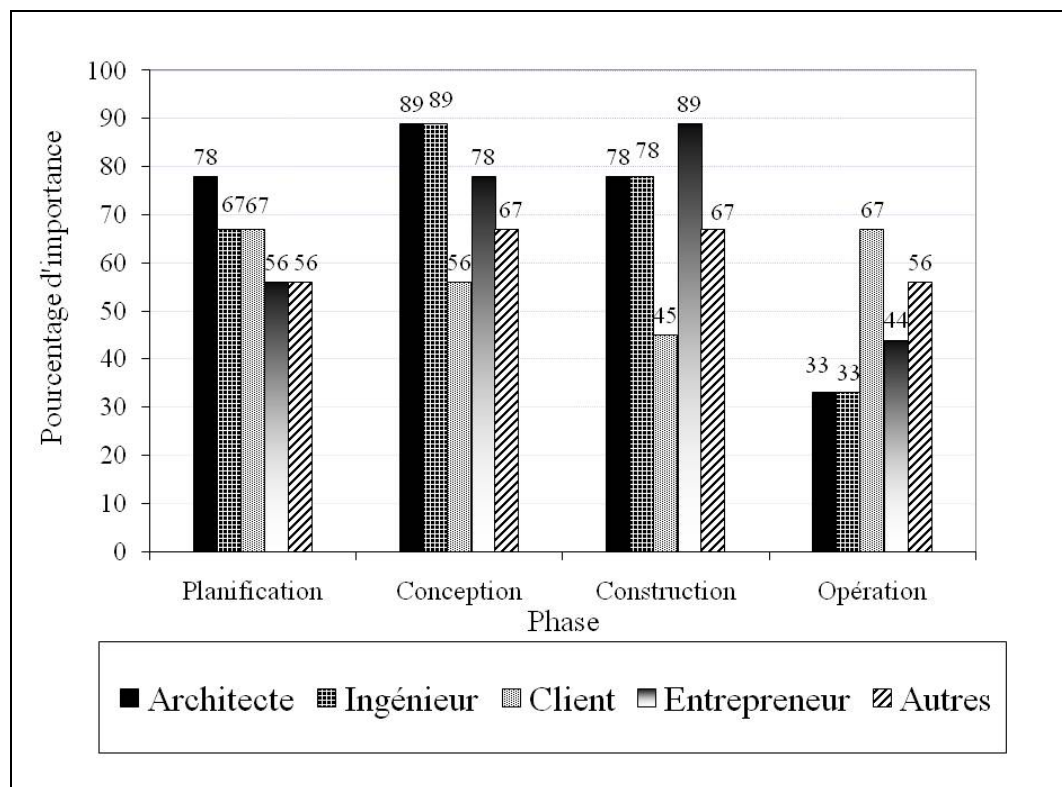


Figure 4.3 Participant les mieux habilités à effectuer l'évaluation de la qualité dans les projets réalisés en mode PPP.

On observe que les répondants jugent que tous les participants impliqués dans un projet en PPP participent à évaluer la qualité presque conjointement. En effet, le monopole des architectes pour évaluer la qualité, observé aux phases planification, conception et

construction dans le mode traditionnel, voir Figure 4.2, est terminé dans le mode PPP. On s'aperçoit que l'habilité d'évaluer la qualité n'incombe plus qu'à un seul individu, mais plutôt à un groupe. À la phase planification, ce groupe est formé de l'architecte à 78% et de l'ingénieur et du client à 67%. L'entrepreneur et les autres participants suivent de près, à 56%.

À la phase conception, la notion de groupe demeure mais à cette phase, le rôle de l'entrepreneur prend de l'importance à 78%, rôle qu'il partage avec l'ingénieur et l'architecte qui sont tous les deux à 89%. On note que l'implication des participants *autres* augmente aussi à 67%. Par contre, l'implication du client diminue à 56%. À la phase construction, on observe que le groupe est toujours formé par l'entrepreneur dont le rôle augmente à 89%, ce qui est attendu pour cette phase. Celui-ci est suivi de près par l'ingénieur et l'architecte, tous deux à 78%. Toutefois, l'implication de ces derniers diminue à cette phase comme le rôle du client d'ailleurs, qui passe à 45%.

À la phase opération, on considère le client comme étant le mieux habilité à évaluer la qualité. D'ailleurs son rôle a augmenté à 67%, il était à 45% à la phase précédente. De plus, on note que c'est à cette phase que le client a le plus d'implication, comme c'est le cas dans le mode traditionnel. Toutefois, dans le mode PPP, le client partage ce rôle avec l'entrepreneur, dont on reconnaît l'implication à 44%. Celui-ci n'occupait ce rôle qu'à 8% dans le mode traditionnel, ce qui représente une augmentation de 36% pour le mode PPP. Ceci n'est pas surprenant car dans le mode PPP, c'est à l'entrepreneur qu'incombe d'exploiter le projet pour une certaine période de temps. En ce qui concerne les architectes et les ingénieurs, ils occupent un rôle de moindre importance, à 33%, par rapport aux autres phases. Mais, ils sont un peu plus impliqués dans le mode PPP que dans le mode traditionnel, à 23%. Cette légère augmentation s'explique par le fait qu'ils sont impliqués dans le consortium, avec l'entrepreneur.

Toutefois, on note une particularité pour ce mode. On juge que les *Autres* participants sont habilités à évaluer la qualité durant toutes les phases du cycle de vie d'un projet soit, à 56% à la planification, à 67% à la conception et construction ainsi qu'à 56% à la opération. Malheureusement, nous ne connaissons pas qui sont ces *Autres* participants habilités à

évaluer la qualité. L'hypothèse posée pour répondre à cette question, est qu'il s'agirait de spécialistes qui assistent le client à toutes les phases du projet, comme c'est le cas en Angleterre avec le « Client design Advisor » ou le « Design Champion ».

Parallèlement au sujet de l'intervenant le mieux habilité à évaluer la qualité, il a été demandé aux répondants à la question no 18, s'ils considéraient nécessaire d'intégrer un intervenant supplémentaire au projet et dont le rôle unique serait l'évaluation de la qualité. Plus de la moitié des répondants, 58%, n'ont pas jugé nécessaire d'inclure un nouvel intervenant responsable de la qualité préférant plutôt le statu quo. Toutefois, lorsque l'on compare les réponses des répondants n'ayant pas l'expérience avec les projets PPP avec celles des répondants ayant l'expérience de ces projets, on note que ces derniers sont en accord avec l'ajout d'un intervenant supplémentaire afin d'évaluer la qualité, voir le Tableau 4.20. Ceci est intéressant et vient soutenir les résultats présentés précédemment par rapport à l'implication des *Autres* participants habilités à évaluer la qualité pour ce mode, voir Figure 4.3. En effet, ceci laisse sous-entendre qu'il y aurait donc une ouverture pour intégrer un nouvel intervenant au projet pour évaluer la qualité tel que les britanniques l'ont fait en intégrant un « Client design Advisor » ou un « Design Champion », voir section 1.3.2.2.

Tableau 4.20 Ajout d'un nouvel intervenant habilité à évaluer la qualité

| RÉPONSES | RÉPONDANTS (RÉSULTATS EN %) | |
|--|--|------------------------------------|
| | AVEC EXPÉRIENCE DES PROJETS TRADITIONNEL SEULEMENT | AVEC EXPÉRIENCE DES PROJETS PPP |
| « OUI » À L'AJOUT D'UN INTERVENANT SUPPLÉMENTAIRE | 23 | 56 |
| « NON » À L'AJOUT D'UN INTERVENANT SUPPLÉMENTAIRE | 65 | 44 |
| NE SAIS PAS | 12 | 0 |

Le tableau ci-dessus montre que ce sont majoritairement les répondants avec l'expérience des projets traditionnels seulement qui ne veulent pas d'intervenant supplémentaire pour évaluer la qualité, à 65%, comparativement à 44% des intervenants ayant l'expérience des projets en PPP. Ces résultats soutiennent ceux présentés à la Figure 4.2 où les répondants avec

expérience des projets traditionnels jugent très fortement que c'est l'architecte qui est l'intervenant le mieux habilité pour évaluer la qualité dans les projets traditionnel. De plus, l'analyse des résultats par discipline montre que ce sont principalement les architectes qui sont défavorables à l'ajout d'un intervenant, voir le Tableau 4.21.

Tableau 4.21 Ajout d'un nouvel intervenant habilité à évaluer la qualité

| RÉPONSES | RÉPONDANTS AVEC EXPÉRIENCE DES PROJETS TRADITIONNEL SEULEMENT (RÉSULTATS EN %) | | |
|---|--|-----------|-------------|
| | ARCHITECTE | INGÉNIEUR | SPÉCIALISTE |
| « OUI » À L'AJOUT D'UN INTERVENANT SUPPLÉMENTAIRE | 20 | 20 | 50 |
| « NON » À L'AJOUT D'UN INTERVENANT SUPPLÉMENTAIRE | 70 | 60 | 50 |
| NE SAIS PAS | 10 | 20 | 0 |

Ces résultats ne surprennent pas. Les répondants *architectes*, indépendamment de leur rôle, sont ceux qui, en général, considèrent l'architecte comme étant l'intervenant le mieux habilité à évaluer la qualité. Il aurait été contradictoire pour ce groupe d'être en faveur de l'ajout d'un intervenant supplémentaire pour effectuer cette tâche, surtout dans les projets traditionnels. En effet, les architectes se considèrent eux-mêmes comme gardien de la qualité, même s'ils n'accordent par un intérêt égal pour les trois composantes de Vitruve.

Selon le choix du mode de réalisation, il semble donc y avoir une opinion différente face à l'intervenant le mieux habilité à évaluer la qualité. Dans le mode traditionnel, on observe une polarisation de ce rôle, parmi les différents participants à un projet, pour l'architecte alors que dans le mode PPP, on observe plutôt un regroupement qui fait davantage penser à l'action d'une équipe plus intégrée.

À la lumière de ces résultats et indépendamment du mode de réalisation utilisé, on s'aperçoit qu'il y a plusieurs participants à un projet qui peuvent être amenés à effectuer, à différents degrés d'implication, une évaluation de la qualité. En tenant compte de ces résultats et de ceux relatifs à l'appréciation des critères d'évaluation de la qualité par discipline et par

participant, on peut donc penser que toutes les composantes de Vitruve seraient prises en compte adéquatement si tous les participants à un projet étaient impliqués dans l'évaluation de la qualité.

4.3.2 Choix du mode de réalisation

Les résultats à la question no 43 indiquent que plus de 96% des répondants jugent que le choix du mode de réalisation a une influence sur la qualité du projet. La question no 44, approfondit ce sujet et demande spécifiquement aux répondants de se positionner par rapport au niveau de qualité obtenu dans les projets réalisés selon le mode traditionnel, clés en main et PPP.

Afin d'isoler l'opinion des répondants sur cette question par rapport à leurs expériences concrètes avec un mode en particulier, les résultats ont été analysés en faisant une distinction entre deux groupes. Le premier considère les répondants ayant une expérience dans des projets traditionnels seulement et le deuxième ceux ayant une expérience avec les projets réalisés selon le mode PPP. Ces derniers ont aussi une bonne connaissance des projets clés en main, car par définition un projet en PPP est un projet clés en main avec opération.

La Figure 4.4 illustre les résultats par rapport au premier groupe, c'est-à-dire les répondants qui ont une expérience avec les projets traditionnels seulement et indique la qualité réelle perçue sur les projets réalisés selon le mode traditionnel.

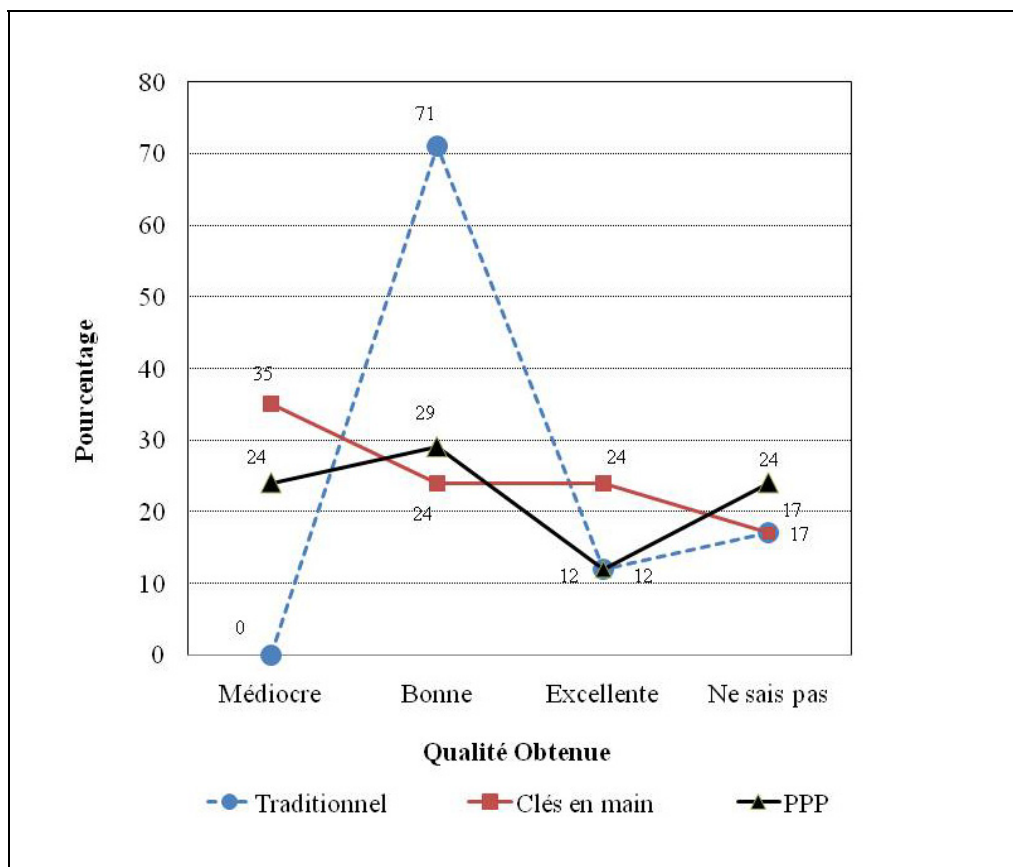


Figure 4.4 Niveau de qualité selon les répondants avec l'expérience des projets traditionnels seulement.

Ainsi, 71% des répondants considèrent que les projets réalisés selon le mode traditionnel sont de bonne qualité alors que seulement 12% les considèrent d'excellente qualité. Pour les projets réalisés selon les modes clés en main et PPP, étant donné le manque d'expérience des répondants avec ces modes, la Figure 4.4 montre leur perception par rapport à la qualité obtenue. Pour ces projets, les répondants perçoivent la qualité comme étant de bonne qualité à 24% pour les projets clés en main et à 29% pour les projets en PPP.

Curieusement, ils considèrent qu'il n'y a pas de projets, réalisés selon le mode traditionnel, qui sont de qualité médiocre préférant donner ce qualificatif aux projets réalisés selon les modes clés en main à 35% et PPP à 24 %. Ces répondants ont donc une opinion défavorable face à la qualité des projets réalisés dans les modes clés en main et PPP.

De plus, un peu moins du quart de ces répondants n'ont pu donner leur appréciation lorsqu'il s'agit des projets réalisés en clés en main et PPP ce qui est normal, car ils n'ont pas d'expérience avec ce mode. Toutefois, 17% des répondants ne se sont pas prononcés quant à la qualité obtenue pour les projets traditionnels. Il y a lieu de s'interroger sur ce dernier résultat, car ces répondants possèdent une grande expérience de l'industrie de la construction, mais la présente enquête ne permet pas de donner une réponse à ceci.

Tel que mentionné précédemment, l'analyse de la question 44 a été scindé en deux groupes. Le second regroupe les répondants possédant une expérience effective avec le mode PPP et les résultats sont présentés à la Figure 4.5.

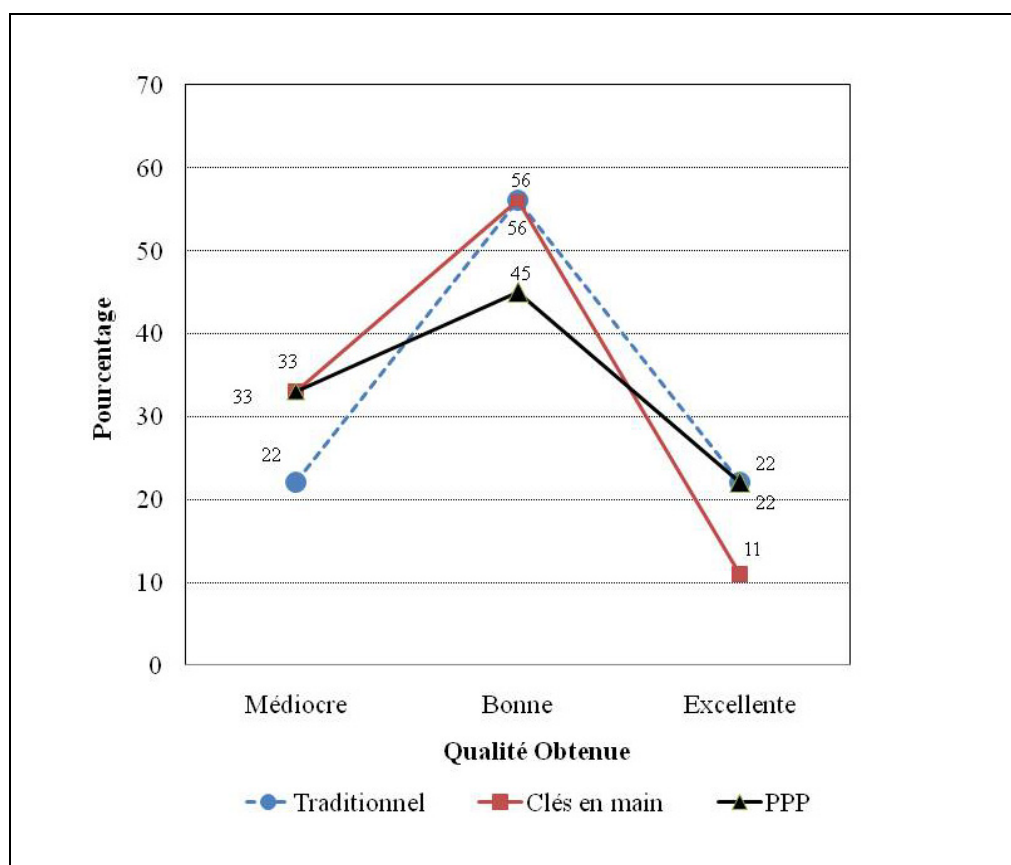


Figure 4.5 Niveau de qualité selon les répondants avec l'expérience du mode PPP.

On observe que ces répondants ont une meilleure appréciation de la qualité des projets réalisés selon ces modes. Les projets sont considérés de bonne qualité à 56% pour le mode

clés en main et à 45% pour le mode PPP. Ces résultats sont près du double de ceux obtenus auprès des répondants n'ayant pas d'expérience avec ces modes, voir Figure 4.4.

La Figure 4.5 indique aussi qu'il y a 33% des répondants qui perçoivent la qualité des projets réalisés selon ces modes, comme étant médiocre. Cette opinion est partagée avec les répondants qui n'ont pas d'expérience avec ce mode. Toutefois, 22% des répondants qui possèdent l'expérience des projets clés en main et PPP jugent que les projets réalisés selon le mode traditionnel peuvent également engendrer des projets de qualité médiocre. Ces résultats viennent contredire l'opinion des répondants possédant seulement l'expérience de ce mode, car pour ceux-ci, il n'y a aucun projet traditionnel qui peut être de qualité médiocre, voir Figure 4.4.

Lorsque l'on compare la Figure 4.4 et la Figure 4.5, on note, selon que le répondant a ou non une expérience avec un mode de réalisation, que peu de projet atteignent un niveau d'excellente qualité. Toutefois, les répondants qui n'ont pas d'expérience avec les PPP jugent que deux fois plus de projets réalisés selon le mode clés en main atteint un niveau de qualité excellent, à 24%, comparativement aux répondants qui ont l'expérience des PPP, à 11%. Ces résultats sont surprenants, car ils démontrent que la perception de l'excellente qualité atteinte est plus grande pour les répondants n'ayant pas d'expérience de ce mode que l'appréciation des répondants ayant l'expérience de celui-ci. En ce qui concerne l'appréciation de la qualité obtenue dans les projets traditionnels et PPP, 12% seulement des répondants ayant l'expérience des projets traditionnels jugent qu'ils sont d'excellente qualité. D'un autre côté, pour les répondants ayant l'expérience dans les projets PPP, 22% de ces projets atteignent l'excellence.

On peut se poser la question à savoir pourquoi les répondants ayant l'expérience des projets traditionnels seulement perçoivent les projets clés en main de meilleure qualité que les projets PPP. Ces résultats surprennent, d'autant plus que ces répondants n'ont pas d'expérience effective avec ces deux modes de réalisation. Nous croyons que leur perception est biaisée par un manque de connaissance de ces modes ou qu'ils sont influencés par la mauvaise presse véhiculée dans la population qui laisse à penser que les projets en PPP ne

produisent pas de projet d'excellente qualité. Nous n'avons pas pu éclaircir ces questions dans le cadre de la présente recherche et ceci pourrait faire partie d'une recherche future.

À la lumière de ces résultats, nous croyons que le niveau d'expérience effective d'un participant, avec un mode de réalisation donné, a une incidence directe sur son appréciation du niveau de qualité obtenue. De plus, on note que finalement, très peu de projets atteignent l'excellence, que moins de la majorité des projets sont de bonne qualité et qu'environ le quart des projets sont de qualité médiocre.

4.3.3 Intégration des critères et processus d'évaluation de la qualité aux documents contractuels

Dans un projet de construction, les contrats entre les parties régissent, entre autres, l'envergure et la nature des travaux à être effectués. Les questions numéros 23, 24, 26 et 27 portent sur la nécessité ou non d'incorporer aux documents contractuels, des clauses spécifiques portant sur l'intégration de critères et d'un processus pour évaluer la qualité. Les résultats obtenus, pour ces questions, auprès des répondants qui possèdent l'expérience des projets traditionnels seulement et des répondants qui possèdent l'expérience des projets clés en main et PPP seulement, sont montrés au Tableau 4.22.

Tableau 4.22 Inclusion de critères et d'un processus

| | RÉPONDANTS AVEC EXPÉRIENCE DES PROJETS TRADITIONNELS SEULEMENT | | | | | |
|---------------------|--|-----|-----|--------------------------|-----|-----|
| | INCLUSION DES CRITÈRES | | | INCLUSION D'UN PROCESSUS | | |
| MODE DE RÉALISATION | OUI | NON | N/A | OUI | NON | N/A |
| TRADITIONNEL | 77 | 18 | 5 | 77 | 18 | 5 |
| PPP | 53 | 6 | 41 | 53 | 6 | 41 |
| | RÉPONDANTS AVEC EXPÉRIENCE DES PROJETS PPP SEULEMENT | | | | | |
| | INCLUSION DES CRITÈRES | | | INCLUSION D'UN PROCESSUS | | |
| MODE DE RÉALISATION | OUI | | NON | OUI | | NON |
| TRADITIONNEL | 100 | | 0 | 89 | | 11 |
| PPP | 100 | | 0 | 89 | | 11 |

Ainsi, les répondants ayant l'expérience des projets traditionnels seulement jugent à 77% que les critères d'évaluation de la qualité devraient faire partie des documents contractuels pour les projets traditionnels alors que pour les PPP, leurs opinions diminuent à 53%. Pour ce mode, on note aussi que 41% de ces répondants n'ont pas d'opinion sur le sujet, ce qui est plausible puisqu'ils n'ont pas l'expérience de celui-ci. Lorsqu'il s'agit des répondants qui ont de l'expérience avec le mode de réalisation PPP, ceux-ci jugent à l'unanimité que les critères pour évaluer la qualité devraient faire partie des documents contractuels qu'importe le mode utilisé.

En ce qui concerne l'inclusion d'un processus d'évaluation, 77% des répondants, ayant l'expérience des projets traditionnels seulement, considèrent qu'un tel processus devrait faire partie des documents contractuels lorsqu'il s'agit de projet réalisé selon le mode traditionnel. Lorsqu'il s'agit de projets réalisés selon le mode PPP, le pourcentage tombe à 53%. On note encore que 41% de ces répondants n'ont pas d'opinion sur le sujet lorsqu'il s'agit des projets réalisés selon le mode PPP. Les réponses pour ce groupe sont les mêmes pour l'inclusion des critères et du processus. Les répondants qui ont de l'expérience avec le mode de réalisation PPP jugent, à 89%, seulement que le processus d'évaluation devrait faire partie des documents contractuels qu'importe le mode utilisé. On note qu'ils n'ont pas la même opinion face à l'inclusion des critères et d'un processus, ce qui apparaît ambigu étant donné que pour évaluer si les critères sont satisfaits, il faut avoir un processus. En effet, inclure des critères d'évaluation de la qualité au contrat sans donner le processus d'évaluation ouvre la porte à toutes sortes d'interprétations. Nous sommes donc plutôt d'avis qu'en incluant des critères et un processus d'évaluation de la qualité au contrat, il y aurait ainsi une obligation de résultat vis-à-vis de la qualité à atteindre dans un projet.

De plus, puisque très peu de projets atteignent l'excellence, voir Figure 4.4, on aurait pu croire que la solution proposée, qui est d'inclure des critères de la qualité et un processus d'évaluation aux documents contractuels, en serait une qui permettrait de hausser le niveau d'excellence des projets de construction. Les résultats présentés dans cette section laissent donc sous-entendre que les participants estimerait qu'il y a d'autres types de solutions possibles.

4.3.4 Les problèmes affectant les besoins du client

Tel que présenté à la section 1.3.1, plusieurs problèmes peuvent survenir lors de la réalisation d'un projet de construction et ceux-ci peuvent avoir un impact sur l'adéquation entre les besoins identifiés et la qualité du projet. La question no 20 demande aux répondants d'identifier, parmi les quatorze problèmes présentés, ceux qui font en sorte qu'il est difficile de satisfaire les besoins du client. Les résultats pour le mode de réalisation traditionnel et PPP sont montrés au Tableau 4.23. Ils sont classés selon l'ordre d'occurrence des problèmes, c'est-à-dire le nombre de fois que les répondants ont jugé qu'un problème empêchait d'assurer que les besoins du client soient respectés. Aussi, les réponses obtenues pour chacun de ces modes proviennent de répondants ayant l'expérience avec ceux-ci.

Tableau 4.23 Les problèmes affectant les besoins de client

| # | PROBLÈMES | MODE DE RÉALISATION (RÉSULTAT EN %) | |
|----|---|--|-----|
| | | TRAD. | PPP |
| 1 | Le client ne connaît pas ses besoins | 100 | 78 |
| 2 | Une procédure déficiente d'identification des besoins | 96 | 89 |
| 3 | Un transfert d'information déficient entre la phase planification et conception | 96 | 67 |
| 4 | Mauvaise compréhension des besoins du client de la part des professionnels | 96 | 78 |
| 5 | Une communication déficiente entre les intervenants | 96 | 89 |
| 6 | Un manque de suivi des besoins identifiés de la part des professionnels durant les différentes phases du cycle de vie du projet | 92 | 78 |
| 7 | Un transfert d'information déficient entre la phase conception et construction | 92 | 67 |
| 8 | Un transfert d'information déficient entre la phase construction et opération | 88 | 67 |
| 9 | Un manque de leadership lors des discussions entre le client et les professionnels | 88 | 89 |
| 10 | L'absence d'un architecte très tôt dans le processus de planification, en amont du projet | 88 | 67 |
| 11 | Un changement de personnel en cours de planification | 81 | 67 |
| 12 | Un changement de personnel en cours de conception | 81 | 67 |
| 13 | Un changement de personnel en cours de construction | 81 | 56 |
| 14 | Omission par les professionnels d'inclure certaines données aux documents contractuels | 77 | 67 |

Pour les projets réalisés selon le mode traditionnel, tous les répondants ont jugé que le plus grand problème affectant la qualité d'un projet est que le client ne connaît pas ses besoins. Ensuite viennent ex aequo, à 96%, quatre problèmes également importants soit, une procédure déficiente d'identification des besoins, un transfert d'information déficient entre la phase planification et conception, les besoins du client qui ne sont pas bien compris par les professionnels et une communication déficiente entre les intervenants du projet. Enfin deux problèmes, jugés par 92% des répondants, font références à un manque de suivi des besoins identifiés à chaque phase d'un projet et ensuite à un problème de transfert d'information entre les phases conception et construction. Ces résultats sont surprenants, car précédemment, les répondants, ayant l'expérience des projets traditionnels seulement, ont jugé que les projets traditionnels étaient ceux de meilleure qualité à 71%, voir Figure 4.4. Il semble y avoir contradiction puisque c'est dans ce mode que l'on retrouve le plus de problèmes qui affectent l'identification des besoins et par conséquent la qualité du projet. L'hypothèse posée pour tenter d'expliquer cette dichotomie est que les répondants confondraient qualité de l'ouvrage réalisé en phase construction avec la définition de la qualité et son processus d'évaluation s'appliquant à toutes les phases

De plus, il faut noter que le manque de leadership lors des discussions entre le client et les professionnels obtient un niveau d'occurrence à 88% dans le mode traditionnel et de 89% dans le mode PPP. C'est le seul des problèmes présentés aux répondants qui obtient une appréciation similaire d'un mode à l'autre, laissant sous-entendre un consensus sur ce problème.

En ce qui concerne les projets PPP, l'analyse des résultats a été réalisée en tenant compte des 9 répondants ayant une expérience effective de ce mode de réalisation. Pour ce mode, les résultats démontrent que seulement 78% des répondants ont jugé qu'un client qui ne connaît pas ses besoins est un problème. Les trois problèmes jugés plus importants, à 89%, sont une procédure déficiente d'identification des besoins, une communication déficiente entre les intervenants et un manque de leadership lors des discussions entre le client et les professionnels. On remarque aussi que ces trois problèmes sont communs aux modes de

réalisation étudiés et que les résultats pour ces problèmes dans le mode PPP sont un peu moins importants que dans le mode traditionnel.

Comparativement aux résultats obtenus auprès des répondants ayant l'expérience des projets traditionnels seulement, les onze autres problèmes présentés aux répondants ayant l'expérience avec le mode PPP ne semblent pas être aussi importants. Ces résultats étonnent, car ils laissent croire que dans les projets PPP, ces problèmes affectent moins la qualité que lorsqu'ils sont rencontrés dans les projets réalisés selon le mode traditionnel. Les résultats obtenus pour les deux modes de réalisation, voir au Tableau 4.23, portent à réflexion; plusieurs problèmes existent dans les deux modes, mais pourquoi semble-t-il y avoir moins de problèmes rencontrés dans le mode PPP comparativement au mode traditionnel? Une hypothèse pour expliquer ceci serait que le processus d'identification des besoins est probablement plus élaboré dans le premier que dans le second.

En effet, dans le mode PPP, un devis de performance est établi par le client ce qui force ce dernier à se poser des questions par rapport à ses besoins. Ceux-ci sont alors expliqués dans un devis de performance et transmis ensuite au consortium qui réalisera le projet. Cette équipe s'approprie donc ces performances à atteindre et si elle détecte des anomalies, des questions sont posées, ce qui éclaire davantage les performances à atteindre et par conséquent les besoins du client. Il y a donc une amélioration du processus dans ce mode de réalisation. Dans le projet traditionnel, ce sont les professionnels qui doivent établir un devis descriptif basé sur les besoins du client. Dans ce mode, plusieurs problèmes de processus et de communication sont rencontrés. La présente recherche ne permet pas d'élucider cette question plus en profondeur, mais on peut toutefois observer des liens parmi les problèmes les plus souvent rencontrés, qu'importe le mode de réalisation utilisé. En effet, les problèmes identifiés sont relatifs à la communication, la compréhension du projet et au processus de transfert d'information entre les phases.

La revue de littérature aborde l'importance d'instaurer un vocabulaire unique dans l'industrie de la construction afin de faciliter la communication entre les participants à un projet de construction. En effet, le manque d'interaction qui existe entre les participants serait une

barrière importante à la communication et à la coordination des différentes tâches qui doivent être accomplies lors de la gestion et de la réalisation d'un projet de construction, Gunasakaran et Love (1998). La piètre gestion de la conception et de la construction serait même le principal facteur contribuant au manque de qualité dans un projet de construction, Smith et Love (2001). Un vocabulaire commun permettrait, selon 96% des répondants, à ce que la qualité d'un projet s'améliore, voir les résultats de la question no 28 à l'Annexe II. Plus spécifiquement, on constate que les ingénieurs confirment à l'unanimité de l'utilité d'un tel vocabulaire. La communication entre les intervenants via l'utilisation d'un vocabulaire unique pourrait également faire l'objet d'une étude ultérieure plus détaillée afin de mieux connaître les modes de communication entre les *disciplines* et *participants* impliqués dans un projet de construction. De plus, nous croyons que l'utilisation d'un outil d'évaluation de la qualité tel que celui de l'outil AEDET permet, entre autres, d'atténuer les problèmes de communication.

En effet, comme il a été présenté dans la revue de littérature, cet outil offre une base commune à tous les intervenants par rapport à l'utilisation d'un vocabulaire qui sert à identifier les besoins du client et à les évaluer à chaque phase d'un projet. En collectant des informations d'une façon systématique, il est plus facile d'être assuré que l'information a été transmise d'une phase à une autre.

4.3.5 Les actions qui favorisent la qualité

La question no 21 de la grille d'évaluation demande aux répondants d'indiquer le niveau d'importance des actions suggérées pour améliorer la qualité d'un projet, voir Tableau 4.24. Les résultats sont classés par ordre d'importance du niveau *très important* du mode traditionnel. De plus, l'analyse des résultats pour le mode PPP s'est faite à partir des 9 répondants ayant une expérience effective de ce mode de réalisation.

Tableau 4.24 Actions qui favorisent la qualité

| ACTIONS | TRADITIONNEL | | | | PPP | | | |
|--|--------------|----|----|----|-----|----|----|-----|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 1. Un processus d'identification clair des besoins | 4 | 0 | 4 | 92 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 2. L'écoute nécessaire de la part des professionnels lorsque le client exprime ses besoins afin de bien comprendre ceux-ci | 4 | 0 | 4 | 92 | 0 | 0 | 11 | 89 |
| 3. Une communication efficace entre les intervenants | 4 | 0 | 4 | 92 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 4. Un suivi des besoins de la part des professionnels durant les différentes phases du cycle de vie du projet | 8 | 0 | 12 | 81 | 11 | 0 | 89 | 0 |
| 5. Le client connaît ses besoins | 4 | 4 | 15 | 77 | 0 | 0 | 11 | 89 |
| 6. Un transfert d'information efficace entre la phase planification et conception | 4 | 4 | 19 | 73 | 0 | 0 | 22 | 78 |
| 7. Un transfert d'information efficace entre la phase conception et construction | 4 | 4 | 19 | 73 | 0 | 0 | 11 | 89 |
| 8. Un leadership assuré de la part du professionnel responsable du projet lors des discussions avec le client | 12 | 0 | 15 | 73 | 11 | 0 | 0 | 89 |
| 9. La présence d'un architecte très tôt dans le processus de planification, en amont du projet | 12 | 12 | 19 | 58 | 22 | 0 | 11 | 67 |
| 10. Élimination des omissions de certaines données par les professionnels | 19 | 8 | 15 | 58 | 11 | 0 | 33 | 56 |
| 11. Un transfert d'information efficace entre la phase construction et opération | 4 | 8 | 35 | 54 | 0 | 0 | 22 | 78 |
| 12. Aucun changement de personnel en cours de conception | 12 | 19 | 38 | 31 | 0 | 0 | 56 | 4 |
| 13. Aucun changement de personnel en cours de planification | 12 | 23 | 38 | 27 | 0 | 11 | 44 | 44 |
| 14. Aucun changement de personnel en cours de construction | 12 | 27 | 38 | 23 | 0 | 22 | 44 | 33 |

Pour le mode traditionnel, trois actions ont été classées *très importantes* à 92% soit un processus clair d'identification des besoins, l'écoute du client de la part des professionnels et la communication efficace entre les intervenants.

La quatrième action en importance pour le mode traditionnel est le suivi des besoins de la part des professionnels durant les différentes phases d'un projet. Cette action est considérée *très important* à 81% dans ces projets. Nous considérons que le suivi des besoins fait

référence à une synthèse des idées, des décisions ou modifications qui ont eu lieu à chacune des phases du projet. Par exemple, on peut penser qu'à la phase conception, les étapes des dessins conceptuels, préliminaires et finaux peuvent servir à effectuer un suivi de ces besoins. Mais il faut reconnaître que peu de gens sont réellement en mesure d'interpréter les informations contenues dans ces documents. De plus, aux phases planification, construction et opération, on ne retrouve pas nécessairement de processus établis pour effectuer un suivi des besoins. Alors, si les professionnels n'effectuent pas ou peu de suivi sur les besoins du client aux différentes phases d'un projet, le client n'est pas en mesure de connaître les problèmes qui peuvent survenir. Dans ce cas, si un problème survient et que le client est alors avisé à la dernière minute, il est alors difficile pour ce dernier de se prononcer sur les décisions à prendre et cela peut même retarder celles-ci.

Sur le sujet des besoins, plus des trois quarts des répondants pensent que lorsqu'un client tarde à prendre une décision par rapport à ses besoins aux phases planification et conception, ce retard a un impact important sur la qualité du projet, voir la question 48, voir l'Annexe II. De plus, 54% des répondants, voir le Tableau 4.3, ont affirmé qu'un processus d'évaluation de la qualité peut réduire le temps d'approbation des besoins par le client. Toutefois, il faut noter que le suivi des besoins de la part des professionnels ne semble pas être considéré important à la phase opération même si les répondants ont statué sur l'importance de cette action. En effet, à la Figure 4.2, l'implication des professionnels à cette phase tombe à 23% et indique que ces derniers ne vérifient pas si le client est satisfait. En fait, le client est laissé à lui-même pour effectuer le bilan du projet et pour statuer sur la réussite ou non du projet en termes d'atteinte des besoins.

Le suivi des besoins de la part des professionnels dans les projets réalisés en mode PPP n'est pas considéré *très important*. Les répondants avec l'expérience des projets PPP l'ont plutôt considéré de *moyenne importance* à 89%. On peut se poser la question à savoir pourquoi, dans le mode traditionnel, cette action est jugée *très importante* et que dans l'autre elle n'est considérée que *moyennement importante*. Une hypothèse peut être soulevée pour expliquer ceci et elle est relative au fait que dans le mode traditionnel, les besoins sont transposés aux plans et devis par les professionnels selon l'information reçue du client et qu'ensuite ces

besoins sont construits par l'entrepreneur. Il y a donc une nécessité de s'assurer que, d'une phase à une autre, les besoins soient respectés par les différentes équipes qui participent à la réalisation du projet. Dans le mode PPP, l'identification des besoins est mieux définie et encadrée par le devis de performance tel qu'expliqué précédemment. De plus, les tâches des participants à un projet sont davantage intégrées dans ce mode de réalisation. Ceci sous-entend une diminution de la nécessité d'effectuer un suivi à chacune des phases.

Pour le mode PPP, les répondants ont plutôt jugés à l'unanimité du niveau *très important* des actions suivantes :

- Un processus clair d'identification des besoins;
- Une communication efficace entre les intervenants.

Quand à l'action d'écouter le client lorsque celui-ci exprime ses besoins, les répondants l'ont jugé d'importance similaire dans les deux modes à environ 90%. En final, ces trois actions sont également considérées *très important* et communes aux projets traditionnels et PPP. De plus, dans ce dernier mode, il y a également quatre actions qui sont jugées *ex aequo* à 89% soit :

- La nécessité d'un leadership assuré de la part des professionnels;
- Un transfert d'information efficace entre les phases conception et construction;
- Le client connaît ses besoins;
- L'écoute nécessaire de la part des professionnels.

Ces actions sont toutes jugées plus importantes dans le mode PPP à 89% comparativement au pourcentage obtenu pour le mode traditionnel, sauf pour l'écoute du client lorsqu'il exprime ses besoins. Cette dernière action est comme nous l'avons vu, jugée *très importante* dans le mode traditionnel. La seule explication que l'on puisse donner à cette différence est le mode de réalisation utilisé, car tel qu'expliqué précédemment la réalisation d'un projet en PPP se fait avec une équipe de professionnels et d'entrepreneur.

Pour le mode PPP, il faut également noter que le transfert d'information efficace entre la phase construction et opération est plus important dans ce mode que dans les projets traditionnels. Ceci s'explique par le fait que dans le mode PPP, le consortium doit assumer l'opération pendant plusieurs années et ensuite transférer le bâtiment au client. Il y a donc

une obligation légale de vérifier que le bâtiment qui sera transféré au client le sera en bon état, selon le contrat.

Qu'importe le mode de réalisation, les actions qui ont été jugées importantes pour favoriser l'amélioration de la qualité d'un projet font référence à ce qui forme l'ensemble des actions préconisées par la méthode ProCure 21 et dont fait partie l'outil AEDET. Cet outil peut servir à atténuer certains des problèmes mentionnés précédemment étant donné qu'il sert également à mieux communiquer. En effet, il permet d'aider les participants à mieux cerner les paramètres de qualité du projet ainsi que de conserver, d'une phase à l'autre, cette information qui est relative aux besoins du client. Il est alors plus facile de les réévaluer en cours de route à chaque phase d'un projet et de transférer cette information aux équipes, d'une phase à une autre. De plus, grâce à la collecte de données, s'il y a un changement de personnel en cours de projet, les données initiales sont toujours conservées et la mémoire du projet n'est donc pas perdue.

4.3.6 L'influence des coûts sur la qualité

Tel qu'énoncé dans Lachance (2006), il y a beaucoup de dépassement de coûts dans les projets de construction publics. Cette situation semble préoccuper les architectes puisqu'ils ont suggéré d'introduire la notion des coûts dans la définition de la qualité proposée ce qui n'est pas le cas pour les autres répondants à la recherche, voir les résultats montrés au tableau 4.9. Toutefois, même si ce n'est pas tous les répondants qui ont suggéré d'inclure la notion des « Coûts » à la définition de la qualité, les réponses, aux questions 34 à 38 portant sur les coûts, montrent que les répondants ont jugé dans une forte proportion que ceux-ci ont une influence sur la qualité d'un projet, voir l'annexe II.

En effet, 65% des répondants ont statué que les coûts influencent la qualité du projet. Plus spécifiquement, les résultats indiquent, à 92%, que la qualité est réduite à cause de la sélection d'un entrepreneur selon le plus bas prix soumis. Aussi, 88% des répondants pensent que la qualité d'un projet dépend du niveau de précision de l'estimation des coûts à la phase planification, probablement parce qu'une meilleure définition et description de l'envergure du projet améliore la précision de l'estimé. De plus, selon les résultats obtenus à la question 42,

96% des répondants jugent que la qualité est réduite à cause des erreurs et omissions contenues dans les dessins émis pour construction.

Ces réponses pourraient expliquer en partie pourquoi il y a tant de dépassement de coût dans les projets de bâtiments publics, car si les besoins du client ne sont pas bien identifiés, l'estimation du projet ne peut être efficace et des erreurs et des omissions peuvent être introduites dans les documents contractuels. Une solution à ceci et qui est préconisée par 96% des répondants serait par conséquent de mieux connaître les besoins du client. Une autre serait, selon 54% des répondants, d'augmenter l'enveloppe d'honoraires des professionnels. Ce dernier résultat est intéressant, car lorsqu'on analyse plus finement celui-ci selon le type de participant, c'est-à-dire que le répondant occupe le rôle de client, professionnel, entrepreneur ou autre, on note que seuls les professionnels sont en accord avec cette affirmation. Le débat sur l'augmentation des honoraires se situe donc auprès des architectes et des ingénieurs et de leurs habilités à convaincre les clients du bien-fondé qu'une telle augmentation des honoraires assurerait la qualité du projet.

La présente recherche a abordé la question des coûts comme une question en parallèle au sujet principal qu'est la qualité. À la lumière des résultats obtenus, nous sommes d'avis qu'une recherche plus poussée serait pertinente afin de mieux cerner l'impact des coûts sur la qualité d'un projet de construction. Nous sommes également d'avis que l'évaluation de la qualité doit être considérée comme étant un service supplémentaire que les professionnels fourniraient. Il serait aussi important que cette tâche soit reconnue non pas comme une dépense, mais plutôt comme un investissement. En effet, tel qu'il a été présenté au chapitre 1, trop souvent l'aspect des honoraires est négligé et est un des facteurs qui fait en sorte que l'évaluation de la qualité, en bout de piste, ne s'effectue pas comme il se doit et qu'elle est finalement laissée pour compte.

CHAPITRE 5

CONCLUSION

C'est dans un objectif d'équilibre que les industries manufacturières et des services intègrent les notions de qualité, de coût et de temps depuis plus de 50 ans. L'industrie de la construction en Grande-Bretagne a amorcé l'intégration de la qualité dans ses pratiques de réalisation de projet depuis 1990, au moment de l'intensification de l'utilisation du mode de réalisation PPP. Contrairement à ces industries, l'industrie canadienne de la construction en est encore à ses débuts en ce qui concerne cette intégration.

En effet, malgré la dégradation des infrastructures publiques existantes et le manque d'innovation dans la mise en place de nouvelles infrastructures, l'industrie canadienne de la construction tarde à développer un système efficace qui favorise la qualité ainsi que l'application des meilleures pratiques en construction. Par le fait même, elle tarde à adapter les outils d'évaluation de la qualité qui sont disponibles, tel que l'outil AEDET ou DQI, même si les résultats obtenus dans le cadre de la présente recherche indiquent qu'au Canada, la qualité des projets de construction semble sous-évaluée. L'industrie canadienne de la construction aurait avantage à instaurer de nouvelles approches pour les projets publics tel que donner une plus grande place à la qualité et à la considérer au même titre que les coûts et le temps.

La présente recherche porte sur la problématique de la qualité du design des projets de construction. Ses objectifs sont de valider la définition de la qualité ainsi que les critères et les affirmations qui forment la base de l'outil AEDET. Celui-ci a été développé en Angleterre et sert à évaluer la qualité du design en posant une série d'affirmations claires et non techniques. Ces dernières font partie de critères en lien avec une définition de la qualité qui s'arrime aux trois composantes principales de l'architecture tel que proposées par Vitruve, soient la *Beauté*, la *Solidité* et l'*Utilité*. Valider les paramètres de cet outil auprès de répondants a permis de confirmer l'hypothèse de départ à savoir si l'outil AEDET peut être utilisé pour promouvoir et assurer la qualité du design des projets de construction réalisés au

Canada. De plus, certains aspects, ayant un impact sur la qualité et son évaluation, ont également été analysés.

Les résultats obtenus dans la recherche indiquent que la majorité des répondants accepte, à 92%, la définition de la qualité qui leur a été proposée et qui forme la base de l'outil AEDET. Elle est définie comme suit :

«La qualité de l'environnement bâti fait référence à l'architecture et, par conséquent, au développement d'un bon design, lequel prend en considération les trois éléments clés définis par Vitruve : la Beauté, la Solidité et l'Utilité.

La Beauté réfère au caractère et à l'innovation, à la forme et aux matériaux ainsi qu'à l'intégration sociale et urbaine et à l'environnement. La Solidité se réfère au construit en se basant sur la performance technique du bâti et sur les systèmes d'ingénierie qui composent le projet. L'Utilité réfère à la finalité de l'usage, à l'accès et aux espaces du bâti réalisé. » (Adapté de l'outil AEDET)

Toutefois, cette acceptation est jugée partielle par 69% des répondants, principalement des architectes, lorsqu'ils ont donné leur opinion sur cette définition par rapport au contexte de l'industrie canadienne de la construction. En effet, pour qu'elle soit adéquate dans cette industrie, ceux-ci sont d'avis que la notion des « Coûts » doit y être intégrée. Les autres répondants à la recherche n'ont pas cette même préoccupation. Toutefois, même si ce n'est pas tous les répondants qui ont jugé nécessaire d'inclure la notion des « Coûts » à la définition de la qualité, il reste que 65% de ceux-ci pensent que les coûts ont une certaine influence sur la qualité d'un projet.

En ce qui concerne les critères et les affirmations qui composent l'outil AEDET, 90% des répondants les jugent significatifs, ce qui confirme la pertinence de cet outil pour évaluer la qualité dans les projets de construction. Toutefois, pour que celui-ci soit plus complet, les architectes estiment nécessaire d'ajouter le critère « Construction Durable/LEED » à l'outil. Néanmoins, il faut mentionner que ce nouveau critère peut être évalué en parallèle à une évaluation de la qualité. En effet, en Angleterre, le système de certification BREEAM, jumeau britannique de la certification américaine LEED, est utilisé conjointement avec l'outil AEDET. Par conséquent, cet outil pourrait être utilisé tel quel au Canada si on envisage d'utiliser, en parallèle, le système de certification LEED.

D'après ce qui précède, l'objectif principal de la recherche est atteint et les résultats confirment que cet outil, peut être utilisé pour évaluer la qualité du design des projets de construction. Ceci s'avère intéressant car 92% des répondants témoignent ne pas connaître l'outil AEDET même si tous assurent à l'unanimité que la qualité d'un projet peut être évaluée à chaque étape de son cycle de vie à l'aide d'un outil d'évaluation utilisant des critères bien établis. L'outil AEDET, répond donc à un besoin réel dans l'industrie canadienne de la construction.

Toutefois, nous remarquons que même si la définition, les critères et les affirmations qui composent l'outil AEDET sont acceptés par l'ensemble des répondants, la qualité est appréciée différemment selon la discipline d'un participant ou son rôle dans le projet. En effet, la structure de référence d'un participant se différencie entre autres par la formation en lien à sa discipline ou par son expérience pratique sur un chantier de construction. Ceci influence l'intérêt porté à l'une ou l'autre des trois composantes de Vitruve. Ainsi les clients qui sont architectes, ingénieurs ou spécialistes et l'ingénieur/professionnel s'attardent à la composante *Solidité*, l'entrepreneur à l'*Utilité* et l'architecte professionnel s'intéresse à la composante *Beauté*. Ces résultats confirment que les rôles des intervenants se sont spécialisés et valident ce que suggère Garel (2003) à savoir que « ...chacun vit dans son splendide isolement convaincu, de l'extrême singularité de son expertise ». Il y a donc un risque réel que chacun des participants prennent des décisions concernant le design et la qualité d'un projet sans considérer l'impact que leurs décisions peuvent avoir sur les décisions prises par les autres participants.

Cette différenciation d'intérêt pour les composantes de Vitruve est importante car, dans les projets traditionnels, elle crée un déséquilibre dans la façon de concevoir, de gérer et d'évaluer la qualité. Dans ce mode de réalisation, on juge que l'architecte est le participant le plus apte à effectuer l'évaluation de la qualité. Ceci confirme ce qui a été mentionné dans la revue de littérature à savoir que les clients se fient encore sur les professionnels pour assurer la qualité. Pourtant, selon les résultats obtenus, l'architecte a plus d'intérêt pour les critères reliés à la *Beauté* tandis que l'ingénieur, qui est deuxième après l'architecte, s'intéresse davantage aux critères relatifs à la composante *Solidité*. Le déséquilibre vient également du

fait que l'entrepreneur, qui s'intéresse à la composante *Utilité* ne participe pas au processus du design d'un projet et que le client, lui, ne s'y implique pas assez. Par contre, ce déséquilibre pourrait être comblé si les architectes ajustaient leur pratique en accordant plus d'intérêt à celle-ci, ce qui créerait alors un équilibre entre les trois composantes.

La manière distincte des répondants d'apprécier les critères met donc en évidence l'importance de sélectionner adéquatement le ou les intervenants amenés à évaluer la qualité. En effet, dépendamment de la discipline de l'intervenant qui effectuera l'évaluation de la qualité, si une approche d'approvisionnement intégrée n'est pas utilisée, il se peut que cet individu mette l'accent sur certains critères plutôt que d'autres. Par exemple, le critère *Construction*, touche les détails techniques de construction ainsi que la séquence des travaux par rapport aux espaces qui resteront fonctionnels pendant la construction du bâtiment. Ces aspects doivent être considérés dès la phase conception afin de minimiser l'impact des activités de construction sur les lieux qui resteront fonctionnels durant les travaux. Cependant, comme nous l'avons vu au chapitre précédent, ce critère est plus important pour le client que pour les professionnels. Ces derniers se préoccupent un peu plus du critère *Caractère et Innovation*, c'est-à-dire de la manière dont le projet se démarquera des autres. Pour que le critère *Construction* soit pris en compte de manière à satisfaire le client et pour combler le manque d'intérêt des professionnels, il serait alors avantageux pour ceux-ci de consulter l'entrepreneur. En effet, ce dernier serait effectivement en mesure de leur offrir une opinion plus pragmatique sur les solutions de design proposées..

Le scénario est différent lorsqu'un projet est réalisé selon le mode PPP. Les résultats montrent que les architectes, les ingénieurs et l'entrepreneur sont impliqués presque également dans l'évaluation de la qualité suggérant une approche d'équipe plus intégrée. Ceci fait en sorte que toutes les composantes de Vitruve sont prises en compte équitablement dans ce mode.

Tel que mentionné au début du chapitre, l'intérêt pour un critère fluctue en fonction de la discipline et du rôle d'un participant à un projet de construction, les professionnels n'accordant pas beaucoup d'importance aux critères et les entrepreneurs ne s'en préoccupant

presque pas. Ce sont les clients qui sont le plus sensibilisés aux critères. À la lumière de ces résultats, il est permis de supposer que l'acceptation des critères de l'outil AEDET pourrait être remise en question par les professionnels et les entrepreneurs. Une recherche plus poussée sur ces critères serait pertinente afin d'approfondir l'opinion des participants à un projet sur la définition même de chaque affirmation et critères composant cet outil. En fait, sur cette base, il serait peut-être nécessaire d'uniformiser le vocabulaire référant à cet outil afin que tous les participants comprennent bien l'implication de chaque affirmation.

Le taux élevé de participation à la recherche, plus de 50%, démontre qu'il y a un intérêt réel pour la qualité. Cet intérêt facilitera sûrement le changement des mentalités qui sera nécessaire afin d'élaborer un programme de mise en place d'un processus et d'un outil pour évaluer la qualité. C'est pourquoi, nous croyons qu'il est alors justifié de sensibiliser les différents intervenants évoluant dans cette industrie par rapport à la différence d'appréciation des critères de la qualité en fonction des disciplines et rôles de ceux-ci.

Toutefois, d'autres aspects influencent également la qualité et la manière dont elle est perçue. Les aspects étudiés lors de cette recherche sont:

- Les phases où on doit évaluer la qualité;
- Les différents problèmes affectant les besoins du client;
- L'individu le plus apte à évaluer la qualité;
- Le choix du mode de réalisation;
- Les documents contractuels;
- L'impact des coûts sur la qualité.

En ce qui concerne les phases où on doit évaluer la qualité, nous avons demandé aux répondants de se positionner sur l'importance d'évaluer la qualité (évaluation théorique), pour chacune des phases ainsi que sur leur expérience d'évaluation de la qualité dans les projets auxquels ils ont participé (évaluation effective). Les résultats démontrent que la qualité n'est pas évaluée comme elle devrait l'être et est même sous évaluée à chacune des phases du cycle de vie d'un projet. L'écart entre l'évaluation effective et théorique est d'autant plus grand que les résultats démontrent que l'on pense plus important d'évaluer la qualité surtout aux deux premières phases d'un projet, c'est-à-dire à celles de planification et conception qu'à toutes les phases comme cela devrait être fait. De plus, tel que mentionné au

chapitre précédent, on aurait dû s'attendre à une évaluation théorique optimale pour toutes les phases, c'est-à-dire avoisinant 100%. Sur cette base, les écarts entre l'évaluation effective et optimale sont encore plus grand et confirment d'autant plus que la qualité est sous-évaluée.

Plus spécifiquement, l'écart de seulement 8% entre l'évaluation effective et théorique laisse croire que les répondants jugent que l'on tient suffisamment compte de la qualité à la phase construction. Toutefois, lorsque l'on compare l'évaluation effective avec une évaluation théorique optimale à 100% on s'aperçoit que la qualité n'y est pas plus évaluée que dans les autres phases, l'écart étant de 31%.

En ce qui concerne la phase opération, il faut mentionner que dans les modes traditionnel et PPP, la responsabilité d'évaluer la qualité est laissée principalement au client malgré le fait qu'aux phases précédentes elle repose principalement sur les professionnels et l'entrepreneur. Nous nous sommes posés la question à savoir pourquoi. L'hypothèse que le client est le mieux placé pour évaluer la qualité à cette phase, à cause de la croyance qu'il est celui qui connaît le mieux ses besoins, n'est pas une explication valable à nos yeux. En effet, comme nous avons pu le constater au chapitre précédent, un des problèmes le plus souvent rencontré dans les projets de construction est justement le fait que le client ne connaît pas ses besoins. S'il ne connaît pas ses besoins, d'après les participants à l'étude, comment peut-on lui laisser le soin d'évaluer la qualité du projet?

Dans les projets PPP, l'évaluation de la qualité y est un peu plus effectuée. Pourtant, au Québec et au Canada, c'est le mode de réalisation traditionnel qui est le mode le plus couramment utilisé pour réaliser les projets publics et on s'aperçoit que c'est dans ce mode où la qualité y est le moins évaluée. Il est donc désolant de constater que l'évaluation de la qualité n'est pas effectuée comme il se doit dans une majorité de projet de construction, d'autant plus que l'on confirme l'existence de problèmes qui nuisent à l'identification des besoins et donc ultimement à la qualité du projet.

Ces problèmes communs aux modes traditionnels et PPP sont :

- Le client ne connaît pas ses besoins;
- La procédure d'identification des besoins est déficiente;
- La communication entre les participants est déficiente;
- Le manque de leadership lors des discussions entre le client et les professionnels.

Pourtant, malgré ces problèmes, les répondants confirment qu'il y aurait des impacts positifs sur la qualité d'un projet si un processus d'évaluation de la qualité était disponible. Il est considéré que les conséquences positives seraient les suivantes :

- Les besoins du client seraient rencontrés;
- La qualité du projet augmenterait;
- Le client serait satisfait;
- Les déficiences seraient réduites;
- Le projet serait réalisé en temps.

Ainsi, en considérant les problèmes rencontrés dans un projet et les avantages reconnus d'un processus d'évaluation sur la qualité, nous nous posons la question à savoir pourquoi elle n'est toujours pas évaluée tel qu'il se doit aux phases planification, conception, construction et opération. Une explication possible à ceci est qu'il n'y a aucun processus pour évaluer la qualité, ni d'outil d'évaluation de disponible connus, ce qui est d'ailleurs confirmé à l'unanimité par les répondants. Nous sommes d'avis, qu'afin que les avantages d'évaluer la qualité, tel que mentionnés précédemment, puissent être atteints, que l'industrie de la construction doit mettre en application un processus efficace qui favorise les meilleures pratiques de gestion et d'évaluation de la qualité, adapter les outils d'évaluation de la qualité disponibles et de sensibiliser les différents participants par rapport à la qualité et à son évaluation.

L'individu le plus apte à évaluer la qualité

Tel que présenté précédemment, la qualité est sous-évaluée et elle est appréciée différemment selon la discipline et le rôle d'un participant à un projet. Pour que la qualité d'un projet soit évaluée à chacune des phases du cycle de vie, nous sommes d'avis que tous les participants à un projet devraient être impliqués dans l'évaluation de celle-ci. Ceci implique alors des équipes de projet plus intégrées où les participants peuvent échanger et coordonner leurs travaux d'une manière plus efficace. Les résultats obtenus indiquent que

dans les projets PPP réalisés au Québec et au Canada, ce genre d'équipe existe ce qui peut laisser présager que les intervenants de l'industrie de la construction pourront partager leurs expériences et leurs connaissances par rapport à cette façon de faire. Ceci permettrait de favoriser la diffusion de l'information à d'autres intervenants. Par ailleurs, nous sommes également d'avis qu'un intervenant spécifiquement dédié à la qualité devrait également être impliqué dans l'équipe à toutes les phases d'un projet, tel que les Britanniques le font.

En effet, pour gérer la spécialisation des rôles et responsabilités, les Britanniques ont intégré à leur équipe de projet, un nouvel intervenant nommé « Client Design Advisor » ou « Design Champion » qui agit spécifiquement comme gardien de la qualité à toutes les phases d'un projet. Cependant, ce n'est pas dans ce sens que les répondants réagissent à cette solution britannique. Au contraire, plus de la moitié des répondants (58%) juge qu'il n'est pas nécessaire d'inclure un intervenant supplémentaire au projet pour évaluer la qualité. Cette dualité d'opinion est intéressante, car ce sont les architectes, en majorité, qui ne veulent pas de cet intervenant. Ils pensent plutôt que ce sont eux qui doivent effectuer cette évaluation. Toutefois, ils ne prennent pas en compte que les autres participants à un projet jugent la qualité selon une structure de référence distincte de par leur discipline. On croit donc que l'architecte est toujours le seul gardien de la qualité, comme c'était le cas du temps de Vitruve qui a développé la notion de la qualité basée sur les trois composantes, *Beauté*, *Solidité* et *Utilité*. À cette époque, l'architecte, était effectivement le seul intervenant impliqué dans la planification, la conception et la réalisation d'un projet. Malheureusement, aujourd'hui cette notion est toujours véhiculée, mais dans la pratique, l'architecte n'est plus l'unique intervenant à porter ce chapeau, car les tâches reliées à la réalisation d'un projet de construction traditionnel sont maintenant partagées avec d'autres disciplines et participants. Ceci est d'autant plus marqué dans le projet en PPP. L'industrie de la construction s'est donc spécialisée au fil du temps non pas seulement par rapport aux disciplines et rôles d'un participant, mais aussi par rapport au processus de réalisation d'un projet.

Le choix du mode de réalisation

En ce qui concerne le mode de réalisation choisi, 96% des répondants estiment que le mode de réalisation influence effectivement la qualité d'un projet. De plus, on constate que peu de

projets, réalisés selon les modes de réalisation traditionnel, clés en main et PPP, atteignent l'excellence. Plus spécifiquement, on remarque que lorsqu'un répondant a une expérience pratique avec d'autres modes de réalisation que le mode traditionnel, tel que les modes clés en main ou PPP, celui-ci a une perception moins unilatérale vis-à-vis de la qualité qui est atteinte dans un projet. En effet, les répondants ayant l'expérience du mode traditionnel seulement sont d'avis qu'il n'y a aucun projet traditionnel de qualité médiocre alors qu'ils jugent que 24 % des projets clés en main et 35% de ceux en PPP, le sont. Ces répondants n'ont pas une bonne opinion de ces modes de réalisation et nous croyons, puisqu'ils n'ont pas d'expérience de ces modes, que leur perception est influencée par la mauvaise presse faite au sujet des projets PPP. En comparaison, les répondants ayant l'expérience des PPP estiment que 33% des projets clés en main et PPP sont de qualité médiocre. Ils sont aussi d'avis que la qualité des projets traditionnels est médiocre, à 22%. Leur opinion est plus nuancée et pour cela elle apparaît être plus réaliste.

À la lumière de ceci, nous croyons qu'un participant à un projet pourrait modifier sa compréhension de l'importance et son intérêt à évaluer la qualité si des actions étaient faites dans ce sens tel que :

- Sensibiliser les participants aux différences d'appréciation des critères de la qualité qui existent entre les disciplines et les rôles;
- Utiliser un outil permettant d'évaluer la qualité, tel que l'AEDET ou bien le DQI;
- Favoriser le travail d'équipe intégrée afin d'apprendre à mieux comprendre les intérêts des autres participants vis-à-vis de la qualité.

Les documents contractuels

Les résultats concernant l'intégration ou non des critères et d'un processus d'évaluation de la qualité aux documents contractuels indiquent que l'opinion des répondants sur ce sujet fluctue en fonction de leur expérience avec un mode de réalisation donné. Toutefois, qu'importe le mode de réalisation utilisé, plus des trois quarts des répondants s'accordent sur l'importance d'inclure au contrat les critères qui définissent la qualité d'un projet et le processus d'évaluation de la qualité. Par contre, ce qui est contradictoire, c'est l'opinion des répondants face à l'inclusion du processus d'évaluation qui n'est pas égale à celle sur l'inclusion des critères de qualité. Inclure des critères d'évaluation de la qualité au contrat

sans donner le processus d'évaluation ouvre la porte à toutes sortes d'interprétation. Nous sommes d'avis que d'inclure de telles clauses au contrat amène une obligation de résultats vis-à-vis de la qualité à atteindre dans un projet de construction. Il serait alors intéressant de vérifier l'impact de telles clauses contractuelles sur l'évaluation effective de la qualité dans les modes de réalisation étudiés.

À la lumière de ce qui a été présenté dans la présente recherche, nous constatons que cette première enquête débroussaille le sujet de la qualité et que l'outil AEDET offre une base solide de communication permettant de rallier les multiples participants de l'industrie de la construction autour d'une même définition et d'un vocabulaire commun sur le sujet de la qualité. D'ailleurs, le développement d'un tel vocabulaire est retenu par la majorité des répondants comme étant une solution pour améliorer la qualité. En effet, un tel vocabulaire combiné à une augmentation des connaissances par rapport aux critères définissant la qualité favorise une meilleure interaction entre les participants impliqués dans un projet. Ceci positionne donc la communication comme un facteur central dans le processus de construire, d'autant plus que les rôles et les responsabilités des intervenants que l'on retrouve dans l'industrie de la construction deviennent de plus en plus spécialisés. C'est dans ce contexte que l'outil AEDET prend tout son sens. La prochaine étape s'impose d'elle-même et consiste à établir et mettre en place un processus d'évaluation de la qualité dans lequel l'outil AEDET peut être intégré.

Toutefois, même si cet outil et un processus d'évaluation peuvent être utilisés pour assurer la qualité du design des projets de construction, il reste que beaucoup de changements doivent être faits au niveau de la culture et des mentalités pour qu'ils soient intégrés à l'industrie canadienne de la construction. Le plus grand défi auquel l'industrie de la construction a à faire face pour réaliser ce virement et atteindre l'équilibre entre la qualité, le temps et les coûts, est de réduire la résistance au changement des divers participants impliqués dans un projet. À ce titre, l'Angleterre possède une vaste expérience dans ce domaine et offre beaucoup de conseils sur lesquels nous pourrions nous baser pour effectuer ce virage. Rien ne sert de réinventer la roue, pourquoi ne suffit-il pas de reconnaître ce qui se fait ailleurs et de l'adapter au contexte de l'industrie canadienne de la construction ? Des décisions sont à

prendre en ce qui concerne la qualité globale des projets de construction et l'assurance de la pérennité de notre environnement bâti. L'avenir est entre les mains de ceux qui voient grand maintenant et qui agissent en conséquence, saurons-nous être à la hauteur des défis qui nous attendent.

CHAPITRE 6

RECOMMANDATIONS

Le plus grand défi auquel l'industrie de la construction a à faire face afin d'atteindre cet équilibre et réaliser ce virement est de faire face efficacement à la résistance au changement des divers participants à un projet. C'est pourquoi, dans un premier temps, la diffusion de l'information et la sensibilisation des participants à un projet vis-à-vis la qualité est à considérer dans le but d'amorcer une harmonisation de la terminologie relative à la qualité utilisée dans l'industrie de la construction. Toutefois, avant de faire connaître l'outil AEDET, il serait à propos d'approfondir l'étude des critères et affirmations qui le composent à savoir plus spécifiquement comment les répondants définissent chaque critère et affirmation et ainsi comparer ces définitions par rapport à celles suggérées dans cet outil. Nous pourrions ainsi connaître plus en détails les opinions ou les interprétations différentes pour chaque discipline et participant vis-à-vis des critères et affirmations. Ceci aiderait à harmoniser cet outil et à le rendre plus performant.

Dans l'optique reliée à la communication entre les participants, il serait également intéressant d'obtenir plus de détail sur la perception de ceux-ci vis-à-vis du rôle que l'architecte tient ou doit tenir dans le cadre d'un projet de construction.

De plus, on constate que les ingénieurs confirment à l'unanimité de l'utilité d'un vocabulaire unique sur la qualité dans l'industrie de la construction. La communication entre les intervenants via l'utilisation d'un tel vocabulaire pourrait également faire l'objet d'une étude ultérieure plus exhaustive afin de mieux comprendre les modes de communication entre les *disciplines* et *participants* impliqués dans un projet de construction.

La présente recherche a abordé la question des coûts comme une question en parallèle au sujet principal qu'est la qualité. À la lumière des résultats obtenus, nous sommes d'avis que des recherches plus poussées seraient pertinentes afin de mieux cerner l'impact des coûts sur la qualité d'un projet de construction et d'établir les raisons, qui font en sorte que les coûts

sont considérés comme un élément qui influence la qualité d'un projet. Ces recherches pourraient servir à confirmer s'il existe une incompréhension entre ce qu'est la valeur ajoutée à un projet et les coûts de celui-ci.

Nous recommandons également une étude portant sur l'inclusion au contrat des critères de qualité et d'un processus d'évaluation de la qualité. Cette étude pourrait nous indiquer l'impact que ceci pourrait ou non avoir sur la qualité.

Nous croyons qu'il serait à propos de savoir si les constats émanant des rapports Latham (1994) et Egan (1998) s'appliquent au Québec. Ces comparaisons pourraient faire le sujet d'une étude plus approfondie et nous serions peut-être surpris de constater que les mêmes faits et recommandations mentionnées dans ces rapports s'appliquent.

Poursuivre les études dans le domaine de la qualité ainsi qu'établir un répertoire des outils d'évaluation de la qualité et leur complémentarité pourra aider à minimiser la résistance au changement, un facteur naturellement humain. Ceci pourra permettre aux multiples participants d'être mieux équipés pour effectuer une évaluation de la qualité. Sur ce sujet, il est important de noter qu'à la fin de cette recherche, nous avons été en contact avec une entreprise américaine qui amorce la mise en place de l'outil DQI (Design Quality Indicator) en Amérique du Nord. Cet outil a été développé et utilisé en Angleterre et est similaire à l'outil AEDET. Jusqu'à maintenant leur expérience, à faire connaître cet outil, est très positive et confirme qu'aux États-Unis l'intérêt pour le sujet de la qualité s'accroît et qu'il est dorénavant essentiel de traiter de la qualité, au même titre que l'on prend en compte les dimensions de coûts et de temps.

Comme il a été présenté, plusieurs autres paramètres doivent également être pris en compte afin d'assurer la qualité d'un projet. Nous croyons que les approches qui font partie de la méthode d'approvisionnement ProCure 21 et qui prennent en compte ces différents paramètres sont un exemple d'une méthode qui pourrait être utilisée au Canada.

Ainsi, pour régler les problèmes mentionnés au cours de la présente étude, on propose, entre autres, les approches suivantes :

- Instaurer des équipes de projet mieux intégrées;
- Établir des relations à long terme avec les participants à un projet;
- Former et sensibiliser le client par rapport aux paramètres de qualité, de design et de construction afin qu'il puisse devenir un meilleur client;
- Favoriser l'amélioration continue de la performance;
- Créer un centre d'architecture et de design;
- Utiliser l'outil d'évaluation de la qualité AEDET.

La validation de l'outil AEDET a été réalisée dans le cadre de cette recherche et nous croyons que les autres approches de la méthode ProCure 21 pourraient faire partie de recherches futures.

ANNEXE I

LES COMPOSANTES, CRITÈRES ET AFFIRMATIONS DE L'OUTIL AEDET

1- LA COMPOSANTE - BEAUTÉ

Cette composante traite de l'étendue du sentiment d'espace créé par le bâti ainsi que de la contribution positive de celui-ci sur la vie des gens qui l'utilise et qui vivent à proximité.

1.1 Le critère - Caractère et Innovation :

Ce critère fait référence au sentiment global créé par le bâti. Il questionne sur la clarté de l'intention du design et sur le bien fondé de sa fonctionnalité. Ce critère fera en sorte que le bâti, engendrera un engouement et une fierté et sera considéré comme étant une réussite architecturale.

Les affirmations

- 1) Des idées claires supportent le concept du design. La fonction du bâti est clairement démontrée dans le concept.
- 2) Il est intéressant et agréable de regarder le bâti et de se déplacer autour.
- 3) Le bâti projette une image et une atmosphère rassurante.
- 4) Le concept du bâti projette une image forte de ce que représente l'institution. Il crée un sentiment d'appartenance et d'adhésion à la mission de l'organisation.
- 5) Le bâti réalisé aura une influence positive sur les futurs projets similaires. Il servira de référence, d'exemple à suivre. Le design est de son temps et démontre l'utilisation des meilleures pratiques et technologies.

1.2 Le critère - Forme et Matériaux :

Ce critère est en lien avec la nature même du bâti pour sa forme globale et ses matériaux utilisés pour le construire. Il s'agit de la façon dont le projet se montre au monde extérieur par rapport à son apparence et à l'organisation de ses espaces.

Les affirmations

- 1) Le projet est construit à une échelle humaine. Il n'est pas seulement question de la grosseur du projet mais aussi du positionnement d'éléments spécifiques tel que les fenêtres, les portes et les planchers.
- 2) Le bâti est bien orienté sur le site afin de permettre la pénétration maximale de lumière naturelle, de permettre la protection contre les intempéries tel que le vent par exemple. L'orientation devrait aussi favoriser la vue sur l'extérieur.
- 3) Les entrées sont positionnées d'une manière évidente et logique par rapport au site et à l'arrivée sur le site. Ce critère peut devenir critique lorsqu'il y a la possibilité qu'il y ait une grande affluence de visiteurs.
- 4) Les détails extérieurs sont d'apparence de haute qualité. Il est question du choix des matériaux qui devraient être sélectionnés afin de favoriser le bon vieillissement du bâti.
- 5) La texture et couleur extérieure sont appropriées et attirantes. Doivent être choisies en fonction d'augmenter la satisfaction envers le bâti mais aussi afin de respecter les bâtiments environnants.

1.3 Le critère - Environnement:

Ce critère est en lien avec la qualité de l'environnement spatiale dans son sens large et comment celui-ci s'accorde avec les meilleures pratiques.

Les affirmations

- 1) Le bâti respecte la dignité des patients et permet un niveau approprié d'intimité et de compagnie. Cet item peut devenir important à considérer car dans certains cas, les patients passant énormément de temps à l'hôpital.
- 2) La vue à l'extérieur et à l'intérieur est bonne et adéquate. Ceci peut devenir important dans les cas où les utilisateurs et usagers passent beaucoup de temps dans certains espaces.
- 3) Les utilisateurs et usagers ont un accès facile à l'extérieur et par conséquent à la nature. Il est facile de pouvoir marcher ou s'asseoir à l'extérieur.

- 4) Le bâtiment est facilement compréhensible. Cet item peut être très important dans le cas de large complexe. L'orientation devient un élément important et celle-ci se doit d'être logique et hiérarchisée. Différentes parties du bâtiment devraient être de caractère différent et distinctif.
- 5) L'intérieur du bâtiment est attirant dans son apparence. L'intérieur devrait être clair et aéré. Les espaces intérieurs où les usagers et utilisateurs passent beaucoup de temps devraient être créés de façon à engendrer un sentiment d'aise.
- 6) Les espaces pour les toilettes et autres installations publiques sont appropriées. Les planchers sont antidérapants, les sièges des toilettes, les barres de supports et les tablettes sont d'accès faciles et à la bonne hauteur. La fourniture du mobilier est suffisante et agréable.
- 7) Les espaces réservés aux utilisateurs pour se détendre sont suffisants et adaptés aux besoins de ceux-ci. Cet item peut avoir un impact sur l'humeur des travailleurs et leur niveau de confort.

1.4 Le critère - Intégration Sociale et Urbaine :

Ce critère est en lien avec la façon dont le bâtiment fait référence avec son environnement. Est-ce que le bâtiment joue un rôle positif sur le secteur où il est implanté? Ce critère indique l'amélioration apportée au secteur par la construction du projet.

Les affirmations

- 1) La hauteur et la volumétrie du bâtiment est en harmonie avec son environnement. Cet item devient important dans un contexte urbain car il fait référence à son intégration visuelle.
- 2) Le bâti contribue positivement à la localité dans lequel il est implanté. Dans ce cas, le projet appose sa marque sur son environnement, crée des espaces urbains intéressants et utilisés par le public. De plus, les espaces extérieurs contigus au bâtiment sont plaisants. Il existe une relation équilibrée entre les espaces intérieurs et extérieurs.
- 3) L'aménagement paysager public et privé contribue positivement à la localité dans laquelle le bâtiment est implanté. Ces espaces sont créés afin de plaire, ils sont

faciles d'entretien et ils sont durables. Les aires de repos et les passages composent un paysage harmonieux.

- 4) Le bâtiment est attirant et engageant pour le public. Cet item est important dans un milieu urbain dense où il y a beaucoup de passages piétons.

2- LA COMPOSANTE SOLIDITÉ

Cette composante traite des aspects physiques du bâti et considère les éléments techniques et d'ingénierie du projet. Il est aussi question de l'impact de la construction sur le projet.

2.1 Le critère - Performance technique du bâti

Ce critère est en lien avec la performance technique du bâtiment pour toute la durée de son cycle de vie. Il est question de savoir si les composantes du bâtiment sont de haute qualité et si elles remplissent leurs rôles.

Les affirmations

- 1) Le bâtiment est facile à opérer. L'organisation générale du bâtiment est conçue de manière à permettre une gestion claire des infrastructures.
- 2) Le bâtiment est facile à entretenir. L'espace est conçu de manière à faciliter l'entretien du bâtiment et les matériaux utilisés sont faciles à nettoyer. Les fenêtres sont accessibles de l'extérieur et de l'intérieur.
- 3) Le bâtiment est construit avec des matériaux durables qui ont une durée de vie suffisante et qui ne nécessiteront pas de remplacement précoce.
- 4) Le bâtiment pourra vieillir agréablement, c'est-à-dire que le choix du design, des matériaux, des couleurs et des détails a été judicieusement sélectionné dans le contexte du bâtiment. Il n'y aura pas de remplacement précoce nécessaire.

2.2 Le critère – Système d'ingénierie :

Ce critère concerne les éléments du bâtiment qui se réfèrent aux systèmes d'ingénierie principaux du projet. Il est question de savoir si le design des systèmes ainsi que les composantes de ceux-ci sont de qualité et s'ils remplissent la fonction souhaitée. De plus, on

désire savoir si les systèmes existants fonctionnent correctement, si les nouveaux systèmes seront faciles à opérer, à maintenir et s'ils sont conçus pour durer.

Les affirmations

- 1) Les systèmes d'ingénierie sont bien conçus, flexibles et efficaces. Les contrôles sont faciles d'accès pour les utilisateurs et usagers. Ils sont peu bruyants et répondent à la demande rapidement.
- 2) Les systèmes d'ingénierie sont standardisés et préfabriqués lorsque possible afin de faciliter l'opération et la maintenance. En effet, trop de variables peuvent être coûteuses.
- 3) Les systèmes d'ingénierie facilitent l'économie d'énergie.
- 4) Les systèmes d'urgence sont conçus afin de minimiser les interruptions inutiles, surtout pour les systèmes critiques.
- 5) Les interruptions de services, durant la construction, sont minimisées. La continuité des services de base est essentielle dans certain projet.

2.3 Le critère - Construction :

Ce critère concerne les détails techniques de construction ainsi que la séquence des travaux par rapport aux espaces qui resteront fonctionnels pendant la construction du bâtiment. Ce critère traite aussi des éléments principaux qui composent le bâtiment par rapport à leurs cycles de vie. Un projet qui obtient un score élevé dans cette section sera un projet possiblement construit rapidement, offrira une solution robuste et dont la maintenance sera facilitée.

Les affirmations

- 1) Lorsque le projet est construit par phase, la planification et la construction sont bien organisées. Cet item est important dans un contexte où les infrastructures existantes doivent rester en fonction. La démolition doit être bien pensée et planifiée, les accès temporaires doivent être prévus. L'impact sur les services existants doit être minimisé.

- 2) La construction temporaire est souvent nécessaire à cause de la séquence des travaux. Elle doit être minimisée, puisque celle-ci occasionne des dépenses supplémentaires qui n'apportent aucun bénéfice à long terme. Toutefois, il ne faut pas la minimiser au détriment de la possibilité de faire un bon design.
- 3) Idéalement, les espaces des travaux devraient être séparés des espaces qui restent en fonction pendant la construction. Lorsque ceci n'est pas possible et qu'il y a quand même un chevauchement entre ces espaces, il faut tenter d'en minimiser l'impact sur les services en fonctions.
- 4) Le bâtiment est conçu afin d'en faciliter la maintenance. Les cycles de vie des systèmes et de ses composantes sont conçus en conséquence. Ceci implique qu'il y a eu coordination entre les différents éléments composant le projet.
- 5) La construction est robuste. La jonction entre les matériaux doit être bien pensée selon leur fonction et leur localisation.
- 6) La construction doit permettre un accès facile aux différents systèmes d'ingénierie pour fin de remplacement et de maintenance.
- 7) La construction exploite les bénéfices de la standardisation et de la préfabrication.

3 – LA COMPOSANTE UTILITÉ

Cette composante possède trois critères qui traitent entre autres de la fonction et de la raison d'être d'un bâtiment. Il est question de savoir comment le bâti facilite l'accès ou non aux activités qui se tiennent à l'intérieur comme à l'extérieur du projet ainsi qu'à connaître dans quelle limite le projet répond à la fonction.

3.1 Le critère - Usage :

Ce critère concerne la manière dont le bâti permet aux usagers d'acquitter leurs tâches et d'opérer dans les différents systèmes d'espaces du projet. Ce critère touche à ce qui est hautement fonctionnel et efficace.

Les affirmations

- 1) Le design rencontre les exigences principales des besoins du client.
- 2) Le design représente la philosophie des services offerts.

- 3) L'ensemble du projet permet de gérer les objectifs du client par rapport aux services offerts. La dimension des espaces, la circulation et les accès sont adéquates et permettent une utilisation du bâti même durant les périodes de grandes demandes.
- 4) Le flux et la logistique de la circulation sont optimisés. Les liens entre les espaces permettent aux travailleurs de minimiser les distances et les pertes de temps.
- 5) Le bâti est capable de répondre aux changements et est adaptable. Le design devrait permettre de futures additions, des changements de technologie, des réorganisations des espaces de travail, etc.
- 6) La standardisation et la préfabrication sont utilisées lorsque possible et justifiées.
- 7) Le plan du bâti et l'organisation spatiale est sécuritaire et permet une supervision adéquate et adaptée aux services offerts.

3.2 Le critère - Accès :

Ce critère met l'emphasis sur la manière dont l'utilisateur se déplace. On fait référence à la manière d'arriver sur le site du projet et d'entrer dans le bâtiment, comment en ressortir et quels sont les moyens utilisés pour le faire. Est-ce que l'accès est facile, sécuritaire et logique.

Les affirmations

- 1) Il y a un accès facile et disponible aux transports en commun. Les accès sont visibles, les routes et leurs croisements avec d'autres sont sécuritaires et permettent un flot constant de la circulation.
- 2) Il y a suffisamment de stationnement pour le public, les travailleurs et les utilisateurs. Les normes pour personnes handicapées sont respectées.
- 3) Les approches pour les ambulances sont appropriées et sécuritaires. Il y a une distinction entre les aires publiques et les aires de services d'urgence. Une ou des routes alternatives sont disponibles.
- 4) Les approches pour la livraison de matériel et d'équipement ainsi que pour l'élimination des déchets sont adéquates. Ces accès sont séparés des aires publiques et ils sont sécuritaires.

- 5) Les accès piétons sont clairs, plaisants, et adéquats de même que ceux pour les personnes handicapées. La signalisation de ces passages est bonne.
- 6) Les espaces publics extérieurs sont disponibles et accessibles. L'aménagement paysager est bien éclairé la nuit.
- 7) La planification incendie permet des accès directs à des sorties d'urgence sécuritaires. Elle est intégrée au design du bâti.

3.3 Le critère - Espace :

Ce critère met l'emphasis sur la quantité d'espace disponible dans le projet en relation avec la fonction visée. Est-ce que les espaces sont bien situés et est-ce que ceux-ci sont efficaces?

Les affirmations

- 1) Le design permet l'atteinte des standards. Les espaces sont conçus pour une demande normale d'achalandage et ils répondent adéquatement aux besoins lorsque la demande d'achalandage est maximale. Ceci est particulièrement vrai dans le cas des entrées et sorties où l'espace doit être suffisamment spacieux afin de permettre une circulation fluide pour recevoir le flot de gens qui accèdent au bâti.
- 2) Le ratio d'espace utilisable versus l'espace total conçu est bon et préférablement élevé. Lorsque possible, l'espace doit être conçu afin d'être partagé parmi les usagers. Ceci laisse entendre que l'on ne devrait pas considérer, lors de la planification, à concevoir des espaces comme étant de l'espace personnel. Lorsque possible, l'utilisation des espaces de circulation devrait être conçue de façon à favoriser une circulation dans les deux sens.
- 3) La distance à parcourir d'un endroit à un autre par les usagers et les travailleurs est minimisée par une organisation spatiale efficace. Cet item devient particulièrement important lorsqu'il s'agit d'espace conçu pour les services d'urgence. Ceci est aussi vrai pour les employés qui doivent se déplacer d'un département à un autre.
- 4) La ségrégation des espaces est bénéfique. Il est nécessaire de faire la différenciation entre les espaces publics et privés, entre les espaces bruyants et tranquilles.

- 5) Le design offre une possibilité de distinguer les espaces selon le genre homme ou femme.
- 6) Les espaces de rangement sont suffisants. Cet item est important car il est facile de transformer des espaces, conçus pour d'autres fonctions, en rangement.

ANNEXE II

GRILLE D'ÉVALUATION INCLUANT LES RÉSULTATS DE LA RECHERCHE

Les résultats sont présentés en caractère gras et ils sont compilés en pourcentage selon le nombre total de répondant (26), sauf pour les questions no 15, 16, 17, 20, 21, 25, 26, 27 et 33. Ces questions sont compilées sur la base des répondants qui ont une expérience avec le mode de réalisation PPP. La question no 15 a permis de discriminer ces répondants des autres. Il y a 9 répondants sur 26 qui sont considérés ayant de l'expérience avec ce mode.

Les pages suivantes représentent la grille d'évaluation qui a été présentée aux répondants.

GRILLE D'ÉVALUATION

Recherche sur le développement d'un outil d'évaluation de la qualité des projets de bâtiments publics canadiens

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|--|-----------------------------|
| Définitions terminologiques..... | p.126 |
| Information générale sur le répondant | p.128 |
| Section A – Définir la qualité | Questions 1 à 14.....p.129 |
| Section B – Quand évaluer la qualité? | Questions 15 à 16.....p.135 |
| Section C – Qui doit évaluer la qualité? | |
| Identification des besoins | Questions 17 à 18.....p.136 |
| Section D – Comment doit-on évaluer la qualité? | Questions 19 à 31.....p.137 |
| Section E – Problématiques générales influençant la qualité | |
| La communication | Questions 32 à 33.....p.141 |
| Les coûts | Questions 34 à 38.....p.141 |
| L'exécution des travaux | Questions 39 à 42.....p.141 |
| Les processus | Questions 43 à 51.....p.142 |

DEFINITIONS TERMINOLOGIQUES

1. Environnement bâti

L'environnement bâti est : « l'architecture des infrastructures qui donne forme à notre vie quotidienne et qui englobe le flux de personnes, d'énergie, d'informations et de biens matériels nous permettant de vivre dans un environnement essentiellement urbain. ».

2. Qualité

La qualité de l'environnement bâti fait référence à l'architecture et, par conséquent, au développement d'un bon design, lequel prend en considération les trois éléments clés définis par Vitruve : la Beauté, la Solidité et l'Utilité.

L'Utilité réfère à la finalité de l'usage, à l'accès et aux espaces du bâti réalisé. La beauté fait référence au caractère et à l'innovation, à la forme et aux matériaux ainsi qu'à l'intégration du bâti dans son environnement. La solidité se base sur la performance et les systèmes qui composent le projet.

3. Mesure de la qualité

Traditionnellement, dans le domaine de la construction, la principale mesure de la qualité pour un client est souvent la perception de ce qui était espéré du résultat.

4. Cycle de vie d'un projet

Comprend toutes les phases d'un projet : Planification – Conception – Construction – Opération d'un projet donné.

5. Responsabilité

Capacité de prendre une décision et d'en assumer les conséquences sans en référer préalablement à une autorité supérieure.

6. Intervenant de la construction

Clients, professionnels, entrepreneurs, avocats, experts, etc.

7. Client

Donneurs d'ouvrage, clients, usagers, clientèle, employés, patients, etc.

8. Professionnels

Architectes, ingénieurs, consultants.

9. Énoncé

Exposé oral ou écrit par lequel on fait connaître un ensemble de faits, d'idées, d'opinions, d'objectifs.

10. Perception

Prise de connaissance sensorielle du monde extérieur effectué en relation avec l'expérience et la pensée, et s'accompagnant d'un processus d'intégration émotionnelle et d'interprétation des informations sensorielles recueillies.

11. Caractères en italique

Explication du sens donné à une phrase, à un mot.

12. Comprendre que pour toutes les questions du questionnaire, on fait référence à un projet de bâtiment public.

13. « AEDET »

Achieving Excellence Design Evaluation Toolkit.

INFORMATION GÉNÉRALE

Nom : _____

Profession : _____

Titre de l'emploi : _____

Types de projets sur lesquels vous avez travaillé :

Localisation des projets sur lesquels vous avez travaillé :

INFORMATION SPÉCIFIQUE

Expérience de travail du répondant sur des projets publics (années) _____

Expérience de travail du répondant dans l'industrie de la construction (en années) _____

Expérience de travail du répondant à la phase de Planification (en années) _____

Expérience de travail du répondant à la phase de Conception (en années) _____

Expérience de travail du répondant à la phase de Construction (en années) _____

Expérience de travail du répondant à la phase d'Opération (en années) _____

SECTION A – DÉFINIR LA QUALITÉ

1. À votre avis, l'énoncé suivant décrit-il bien la qualité de l'environnement bâti.

« La qualité de l'environnement bâti fait référence à l'architecture et, par conséquent, au développement d'un bon design, lequel prend en considération les trois éléments clés définis par Vitruve : la fonction, la beauté et la solidité.

La fonction réfère à la finalité de l'usage, à l'accès et aux espaces du bâti réalisé. La beauté réfère au caractère et à l'innovation, à la forme et aux matériaux ainsi qu'à l'intégration du bâti dans son environnement. La solidité se réfère au construit en se basant sur la performance et les systèmes qui composent le projet. »

OUI **92%** NON **8%**

2. À votre avis, cet énoncé sur la qualité correspond-il intégralement, partiellement ou pas du tout à la réalité canadienne?

INTÉGRALEMENT **27%** PARTIELLEMENT **69%** PAS DU TOUT **4%**

3. Si vous avez répondu partiellement ou pas du tout, que manque-t-il?

VOIR LES RÉPONSES COMPILÉES AU TABLEAU 4.8

Dans le but d'identifier les critères nécessaires afin de définir la qualité, indiquer pour chacune des questions suivantes, l'importance que vous accordez à chaque critère selon la pondération suivante. (0= aucune, 1= peu, 2=certaine, 3 = beaucoup d'importance)

4. **Caractère et Innovation :** Cette section fait référence au sentiment global créé par le projet et questionne la clarté de l'intention du design et le bien fondé de la fonction. Les items faisant partie de cette section sont reliés à la réussite architecturale du bâti réalisé.

| | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|----|----|----|
| 1. La fonction du projet est clairement démontrée dans le concept (Les éléments physiques du projet le démontrent) | 0 | 0 | 19 | 81 |
| 2. Il est agréable de regarder le projet (Le design offre de la variété qui suscite l'intérêt) | 0 | 12 | 38 | 50 |
| 3. Il est agréable de se déplacer autour du bâti. | 0 | 12 | 46 | 42 |
| 4. Le projet projette une image et une atmosphère rassurante (L'image projetée dépend du type de projet) | 0 | 19 | 46 | 35 |
| 5. Le projet projette une image forte de ce que l'institution représente | 0 | 8 | 42 | 12 |
| 6. Le projet aura une influence positive sur les futurs projets similaires (C'est un projet qui pourra servir de modèle pour les projets futurs) | 0 | 8 | 58 | 38 |

5. **Forme et Matériaux :** Cette section se rapporte à la nature même du bâti en termes de sa forme globale et des matériaux utilisés pour le construire. Il s'agit ici de la façon dont le projet apparaît au monde extérieur par rapport à son image et à l'organisation de l'espace.

| | 0 | 1 | 2 | 3 |
|--|---|---|----|----|
| 1. Le projet est réalisé à une échelle humaine (L'échelle ne concerne pas seulement la grosseur du bâti, mais aussi l'utilisation de certains éléments tels que le type de fenêtre, la hauteur des planchers, etc.) | 0 | 0 | 23 | 77 |
| 2. Le projet est bien orienté sur le site (Orientation du soleil, protection du vent) | 0 | 0 | 19 | 81 |
| 3. Les entrées sont positionnées d'une manière évidente et logique par rapport à l'arrivée sur le site. | 0 | 0 | 23 | 77 |
| 4. Les détails extérieurs ont une apparence de haute qualité (Les matériaux devraient être choisis afin d'améliorer le projet dans son ensemble) | 0 | 8 | 42 | 50 |
| 5. La texture et la couleur des matériaux extérieurs sont appropriées, attirantes et en harmonie avec l'environnement. | 8 | 8 | 46 | 38 |

6. Environnement

| | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|----|----|----|
| 1. L'environnement bâti respecte un ratio approprié d'espace public et d'espace privé <i>(Permet un niveau approprié d'intimité et de compagnie).</i> | 0 | 8 | 42 | 50 |
| 2. La vue à l'extérieur et à l'intérieur est bonne et adéquate | 0 | 4 | 34 | 62 |
| 3. Les utilisateurs et usagers ont un accès facile à l'extérieur <i>(Il devrait être facile d'avoir accès à l'extérieur afin d'être capable d'y marcher ou de s'y asseoir)</i> | 0 | 12 | 46 | 42 |
| 4. L'environnement bâti est facilement compréhensible <i>(Dans le cas de large complexe, l'orientation devient un élément qui se doit d'être logique et hiérarchisée. Différentes parties du bâtiment devraient être de caractère différent et distinctif)</i> | 0 | 4 | 23 | 73 |
| 5. Les espaces intérieurs sont attirants dans leur apparence. <i>(L'intérieur devrait être clair et aéré. Les espaces intérieurs où les usagers et utilisateurs passent beaucoup de temps devraient être aménagés pour qu'ils se sentent à l'aise)</i> | 0 | 8 | 38 | 54 |
| 6. Les espaces offrant des services publics tels que toilettes et autres services sont appropriés <i>(Les planchers sont antidérapants, les sièges des toilettes, les barres de supports et les tablettes sont d'accès facile et à la bonne hauteur. La fourniture du mobilier est suffisante et agréable)</i> | 0 | 15 | 23 | 62 |
| 7. Les espaces réservés aux utilisateurs pour relaxer sont suffisants et adaptés à leurs besoins <i>(Cet item peut avoir un impact sur l'humeur des travailleurs et leur niveau de confort)</i> | 0 | 15 | 47 | 38 |

7. **Intégration Sociale et Urbaine :** Cette section est liée à la façon dont le bâtiment fait référence à son environnement. Est-ce que le bâtiment joue un rôle positif sur le secteur ou il est implanté? Cet item indique l'amélioration du tissu urbain apporté par la construction du projet.

| | 0 | 1 | 2 | 3 |
|--|---|----|----|----|
| 1. La hauteur du bâtiment est en harmonie avec son environnement | 0 | 8 | 38 | 54 |
| 2. La volumétrie du bâtiment est en harmonie avec son environnement | 0 | 12 | 26 | 62 |
| 3. Le projet contribue positivement à la localité dans lequel il est implanté <i>(Le projet projette un sentiment d'appartenance à son environnement)</i> | 0 | 0 | 35 | 65 |
| 4. L'aménagement paysager améliore l'environnement du projet et de la localité dans lequel il est implanté. | 0 | 0 | 46 | 54 |
| 5. Le projet est attirant et engageant pour le public et les voisins. | 0 | 8 | 42 | 50 |

8. **Performance technique du bâti :** *Cette section se rapporte à la performance technique du bâtiment durant tout la durée de son cycle de vie. Il est question de savoir si les composantes du bâtiment sont de haute qualité et si elles remplissent leurs rôles.*

| | 0 | 1 | 2 | 3 |
|--|---|---|----|----|
| 1. Le projet est facile à opérer <i>(L'organisation générale du bâti facilite la gestion)</i> | 0 | 0 | 27 | 73 |
| 2. Le projet est facile à entretenir <i>(L'organisation spatiale et les matériaux utilisés facilitent l'entretien)</i> | 0 | 4 | 23 | 73 |
| 3. Le projet est construit avec des matériaux durables | 0 | 4 | 11 | 85 |
| 4. Le projet est durable, il vieillit bien <i>(Le design, choix des matériaux et des détails affecte la manière dont le bâtiment traversera le temps)</i> | 0 | 0 | 12 | 88 |
| 5. Accès facile aux différents systèmes | 0 | 0 | 46 | 54 |

9. **Systèmes d'ingénierie :** *Cette section concerne les éléments du bâtiment qui se réfèrent aux systèmes d'ingénierie principaux du projet. Ici on fait un lien avec la qualité du design des systèmes, à savoir s'ils remplissent la fonction souhaitée et si ces systèmes fonctionnent correctement, s'ils sont faciles à opérer, à maintenir et s'ils sont conçus pour durer.*

| | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|----|----|----|
| 1. Les systèmes d'ingénierie sont bien conçus | 4 | 0 | 11 | 85 |
| 2. Les systèmes d'ingénierie sont flexibles | 8 | 4 | 23 | 65 |
| 3. Les systèmes d'ingénierie sont efficaces | 4 | 0 | 15 | 81 |
| 4. Les systèmes d'ingénierie sont standardisés | 4 | 12 | 38 | 46 |
| 5. Les systèmes d'ingénierie sont préfabriqués | 8 | 38 | 31 | 23 |
| 6. Les systèmes d'ingénierie favorisent l'économie d'énergie | 0 | 0 | 23 | 77 |
| 7. Les systèmes d'urgence sont conçus afin de minimiser les interruptions de services | 4 | 11 | 31 | 54 |

10. **Construction :** Cette section concerne les détails techniques reliés au processus de construction du bâtiment et aussi aux les éléments principaux qui le composent.

| | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|----|----|----|
| A) Nouvelle Construction | | | | |
| 1. La planification des phases de construction est bien pensée | 4 | 4 | 23 | 69 |
| 2. La jonction entre les matériaux est bien pensée | 0 | 4 | 27 | 69 |
| 3. La construction exploite les bénéfices de la standardisation | 0 | 15 | 54 | 31 |
| 4. La coordination entre les différents éléments composant le projet est nécessaire | 0 | 8 | 19 | 73 |
| B) Rénovation | | | | |
| 1. Minimiser l'impact de la construction sur les services en fonction | 0 | 11 | 35 | 54 |
| 2. La construction temporaire est minimisée | 4 | 35 | 23 | 38 |
| 3. Accès facile aux différents systèmes existants | 0 | 17 | 42 | 42 |

11. **Usage :** Cette section concerne la manière dont l'environnement bâti permet aux usagers de s'acquitter de leurs tâches et d'opérer dans les différents systèmes d'espaces qui le composent. Cette section touche à ce qui est fonctionnel et efficace.

| | 0 | 1 | 2 | 3 |
|--|---|----|----|----|
| 1. Le design « global » rencontre les exigences du client (<i>besoins</i>) | 0 | 0 | 8 | 92 |
| 2. Le design représente la philosophie de l'organisation | 0 | 12 | 38 | 50 |
| 3. Le design de l'ensemble du bâti permet l'utilisation maximale des espaces en période de pointe sans altérer le confort des usagers et utilisateurs. | 0 | 4 | 42 | 54 |
| 4. Le flux et la logistique des tâches sont optimisés | 8 | 4 | 23 | 65 |
| 5. L'environnement bâti peut répondre aux besoins de changement. | 4 | 0 | 50 | 46 |
| 6. Les espaces sont flexibles (<i>le réaménagement est possible</i>) | 4 | 4 | 50 | 42 |
| 7. Le plan et l'organisation spatiale permettent un service de sécurité adéquat. | 8 | 4 | 34 | 54 |

12. **L'accès** : Cette section met l'emphasis sur la manière dont l'utilisateur va et vient dans l'espace. Ici on fait référence à la manière dont les gens arrivent sur le site du projet, comment ils en ressortent et des moyens utilisés pour le faire.

| | 0 | 1 | 2 | 3 |
|--|---|----|----|----|
| 1. Les accès au site sont visibles | 0 | 12 | 26 | 62 |
| 2. Les accès au bâtiment sont visibles | 0 | 12 | 19 | 69 |
| 2. Les accès favorisent un flot constant de la circulation | 4 | 19 | 19 | 58 |
| 3. Il y a suffisamment de stationnements | 8 | 19 | 38 | 35 |
| 4. Les aires de services sont bien placées | 0 | 11 | 35 | 54 |

13. **L'espace** : Cette section met l'emphasis sur la quantité d'espace disponible dans le projet en relation avec la fonction visée. Est-ce que les espaces sont bien situés; sont-ils efficaces?

| | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|----|----|----|
| 1. Tous les espaces sont adéquats afin de satisfaire la demande (En période normale et en période de pointe) | 0 | 4 | 42 | 54 |
| 2. Le ratio d'espace utilisable versus l'espace total est bien équilibré | 0 | 8 | 42 | 50 |
| 3. La distance de circulation d'un service à l'autre est minimisée | 4 | 8 | 46 | 42 |
| 4. Des aires isolées sont prévues (Les endroits bruyants sont séparés des endroits calmes) | 4 | 15 | 31 | 50 |
| 5. L'espace de rangement est suffisant. | 8 | 8 | 42 | 42 |

14. Dans la liste des critères ci-dessus, considérez-vous qu'il serait nécessaire, dans l'évaluation de la qualité de l'environnement bâti, de tenir compte d'autres critères d'évaluation?
(0= aucune, 1= peu, 2=certaine, 3 = beaucoup d'importance)

VOIR LES RÉPONSES COMPILÉES AU TABLEAU 4.19

SECTION C – QUI DOIT ÉVALUER LA QUALITÉ

IDENTIFICATION DES BESOINS

17. Lesquels des intervenants d'un projet sont les mieux habilités à **effectuer les tâches suivantes** dans un projet Traditionnel et PPP?

| Question | Architecte | | Ingénieur | | Entrepreneur | | Client | | Gouvernement | | Fournisseur | | Avocat | | Financier | | Estimateur | | Autre, Spécifier | |
|--|------------|----|-----------|----|--------------|----|--------|----|--------------|----|-------------|----|--------|----|-----------|----|------------|----|------------------|----|
| | T | P | T | P | T | P | T | P | T | P | T | P | T | P | T | P | T | P | T | P |
| 1. Comprendre les besoins du client | 92 | 67 | 65 | 67 | 15 | 56 | 42 | 67 | 23 | 44 | 0 | 0 | 4 | 11 | 8 | 11 | 23 | 11 | 15 | 56 |
| 2. Évaluer la qualité durant la phase de planification | 92 | 78 | 69 | 67 | 15 | 56 | 46 | 67 | 31 | 33 | 0 | 0 | 4 | 11 | 15 | 22 | 27 | 11 | 15 | 56 |
| 3. Évaluer la qualité durant la phase de conception | 96 | 89 | 81 | 89 | 27 | 78 | 46 | 56 | 27 | 22 | 4 | 0 | 4 | 11 | 8 | 11 | 35 | 33 | 23 | 67 |
| 4. Évaluer la qualité durant la phase de construction | 96 | 78 | 81 | 78 | 50 | 89 | 31 | 45 | 19 | 11 | 27 | 11 | 4 | 11 | 12 | 11 | 23 | 11 | 23 | 67 |
| 5. Évaluer la qualité durant la phase d'opération | 23 | 33 | 23 | 33 | 8 | 44 | 85 | 67 | 18 | 11 | 24 | 11 | 0 | 11 | 12 | 11 | 0 | 0 | 27 | 56 |

18. Croyez-vous qu'il soit nécessaire d'ajouter un nouvel intervenant responsable de la qualité au projet afin d'assurer que celle-ci soit évaluée et assurée à chaque phase du cycle de vie d'un projet?

OUI **35%** NON **58%** ? **7%**

SECTION D – COMMENT-DOIT ON ÉVALUER LA QUALITÉ

19. Croyez-vous que la qualité d'un projet pourrait être évaluée à chaque étape du cycle de vie d'un projet à l'aide d'un outil d'évaluation utilisant des critères bien établis.

OUI **100%** NON **0%**

20. Il est parfois difficile d'assurer que les besoins d'un client soient respectés. Indiquer les causes possibles à ce problème dans un projet Traditionnel et en PPP. (*Question ouverte*)

| | Traditionnel | PPP |
|--|--------------|-----------|
| 1. Un processus déficient d'identification des besoins | 96 | 89 |
| 2. Un manque de suivi des besoins identifiés de la part des professionnels durant les différentes phases du cycle de vie du projet | 92 | 78 |
| 3. Omission par les professionnels d'inclure certaines données aux documents contractuels | 77 | 67 |
| 4. Un transfert d'information déficient entre la phase planification et conception | 96 | 67 |
| 5. Un transfert d'information déficient entre la phase conception et construction | 92 | 67 |
| 6. Un transfert d'information déficient entre la phase construction et opération | 88 | 67 |
| 7. Mauvaise compréhension des besoins du client de la part des professionnels lorsque le client exprime ses besoins | 96 | 78 |
| 8. Le client ne connaît pas ses besoins | 100 | 78 |
| 9. Le client a de la difficulté à exprimer ses besoins | 96 | 89 |
| 10. Un manque de leadership lors des discussions entre le client et les professionnels | 88 | 89 |
| 11. Un changement de personnel en-cours de planification | 81 | 67 |
| 12. Un changement de personnel en-cours de conception | 81 | 67 |
| 13. Un changement de personnel en-cours de construction | 81 | 56 |
| 14. Une communication déficiente entre les intervenants | 96 | 89 |
| 15. L'absence d'un architecte très tôt dans le processus de planification, en amont du projet | 88 | 67 |
| 16. Autre (précisez) | 0 | 0 |

21. Afin d'obtenir un projet de qualité, indiquez l'importance des énoncés suivant pour un projet traditionnel et en PPP.

| | Traditionnel | | | | PPP | | | |
|--|--------------|----|----|----|-----|----|----|-----|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 1. Un processus d'identification clair des besoins | 4 | 0 | 4 | 92 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 2. Un suivi des besoins de la part des professionnels durant les différentes phases du cycle de vie du projet | 8 | 0 | 12 | 81 | 11 | 0 | 89 | 0 |
| 3. Élimination des omissions de certaines données par les professionnels | 19 | 8 | 15 | 58 | 11 | 0 | 33 | 56 |
| 4. Un transfert d'information efficace entre la phase planification et conception | 4 | 4 | 19 | 73 | 0 | 0 | 22 | 78 |
| 5. Un transfert d'information efficace entre la phase conception et construction | 4 | 4 | 19 | 73 | 0 | 0 | 11 | 89 |
| 6. Un transfert d'information efficace entre la phase construction et opération | 4 | 8 | 35 | 54 | 0 | 0 | 22 | 78 |
| 7. L'écoute nécessaire de la part des professionnels lorsque le client exprime ses besoins afin de bien comprendre ceux-ci | 4 | 0 | 4 | 92 | 0 | 0 | 11 | 89 |
| 8. Le client connaît ses besoins | 4 | 4 | 15 | 77 | 0 | 0 | 11 | 89 |
| 9. Un leadership assuré de la part du professionnel responsable du projet lors des discussions avec le client | 12 | 0 | 15 | 73 | 11 | 0 | 0 | 89 |
| 10. Aucun changement de personnel en-cours de planification | 12 | 23 | 38 | 27 | 0 | 11 | 44 | 44 |
| 11. Aucun changement de personnel en-cours de conception | 12 | 19 | 38 | 31 | 0 | 0 | 56 | 4 |
| 12. Aucun changement de personnel en-cours de construction | 12 | 27 | 38 | 23 | 0 | 22 | 44 | 33 |
| 13. Une communication efficace entre les intervenants | 4 | 0 | 4 | 92 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 14. La présence d'un architecte très tôt dans le processus de planification, en amont du projet | 12 | 12 | 19 | 58 | 22 | 0 | 11 | 67 |
| 15. Autre (<i>précisez</i>) | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 |

PROJET TRADITIONNEL

22. Y a-t-il un processus d'évaluation de la qualité dans les projets traditionnels auxquels vous participez ou avez eu l'occasion de participer?

OUI 62% NON 38%

23. Considérez-vous que pour les projets traditionnels, les critères d'évaluation de la qualité devraient faire partie intégrante des documents contractuels?

OUI 85% NON 12% ? 3%

24. Considérez-vous que pour les projets traditionnels, le processus d'évaluation de la qualité devrait faire partie intégrante des documents contractuels?

OUI 81% NON 15% ? 4%

PROJETS PPP

25. Y a-t-il un processus d'évaluation de la qualité dans les projets en PPP auxquels vous avez participé ou avez eu l'occasion de participer?

OUI 89% NON 11%

26. Considérez-vous que pour les projets en PPP, les critères d'évaluation de la qualité devraient faire partie intégrante des documents contractuels?

OUI 100% NON 0%

27. Considérez-vous que pour les projets en PPP, le processus d'évaluation de la qualité devrait faire partie intégrante des documents contractuels?

OUI 89% NON 11%

VOCABULAIRE UNIQUE

28. Croyez-vous que la qualité serait améliorée si un vocabulaire unique était utilisé par tous les intervenants d'un projet pour évaluer la qualité?

OUI 96% NON 4%

29. Selon vous, quel serait l'impact d'un processus d'évaluation de la qualité sur un projet?

Indiquer le niveau d'importance que vous accordez aux énoncés suivants :

(0= *aucun*, 1= *peu*, 2=*certain*, 3 = *beaucoup*)(Question ouverte)

| | 0 | 1 | 2 | 3 |
|--|----|----|----|----|
| 1. Les déficiences seraient réduites | 15 | 8 | 27 | 50 |
| 2. Le projet serait réalisé en temps | 15 | 15 | 31 | 38 |
| 3. Le projet serait réalisé dans les limites des budgets | 23 | 12 | 35 | 31 |
| 4. Le temps d'approbation des besoins serait réduit | 23 | 23 | 19 | 35 |
| 5. Le temps de livraison du projet serait réduit | 23 | 27 | 19 | 31 |
| 6. Les profits de l'entrepreneur seraient augmentés | 38 | 23 | 31 | 8 |
| 7. Les accidents au travail seraient diminués | 38 | 31 | 8 | 23 |
| 8. Les besoins du client seraient rencontrés | 8 | 4 | 31 | 58 |
| 9. Le client serait satisfait | 12 | 4 | 19 | 65 |
| 10. La qualité du projet augmenterait | 8 | 8 | 12 | 73 |
| 11. Autres (précisez) | 0 | 0 | 0 | 0 |

30. Connaissez-vous la méthode d'évaluation de la qualité « AEDET Toolkit » (*Achieving Excellence Design Évaluation Toolkit*) qui est utilisée en Grande-Bretagne?

OUI 8% NON 92%

31. Connaissez-vous la méthode d'évaluation de la qualité « DQI » (*Design Quality Indicator*) qui est utilisée en Grande-Bretagne?

OUI 4% NON 96%

SECTION E – PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE

LA COMMUNICATION

32. Dans un projet traditionnel, le donneur d'ouvrage (client) à une relation contractuelle directe avec l'architecte. Croyez-vous que ce type de relation client/architecte favorise la qualité de l'environnement bâti?

OUI 69% NON 27% ? 4%

33. Dans un projet en PPP, le donneur d'ouvrage (client) à une relation contractuelle avec un consortium. La relation de l'architecte avec le client s'effectue via ce consortium et n'est donc plus contractuellement directe. Croyez-vous que ce type de relation client/entité/architecte favorise la qualité de l'environnement bâti?

OUI 11% NON 67% ? 22%

LES COÛTS

34. Considérez-vous que la qualité soit influencée par les coûts du projet?

OUI 65% NON 31% ? 4%

35. Considérez-vous que la qualité soit réduite du fait que le constructeur est sélectionné selon la méthode du plus bas prix soumis?

OUI 92% NON 8%

36. Croyez-vous qu'une meilleure estimation des coûts durant la phase de planification du projet aurait une incidence positive sur la qualité du projet?

OUI 88% NON 12%

37. Croyez-vous qu'une meilleure connaissance des besoins du client favorise une meilleure estimation des coûts?

OUI 96% NON 4%

38. Croyez-vous que l'augmentation des honoraires des professionnels aurait une incidence positive sur la qualité dans un projet?

OUI 54% NON 42% ? 4%

L'EXÉCUTION DES TRAVAUX

39. Croyez-vous que la qualité d'un projet serait améliorée si la standardisation était utilisée?

OUI 65% NON 35%

40. Croyez-vous que la qualité d'un projet serait améliorée si la préfabrication était utilisée?

OUI 54% NON 46%

41. Indiquez l'impact sur la qualité des demandes de changements du client à chacune des phases suivantes.

(0= *aucun*, 1= *peu*, 2=*certain*, 3 = *beaucoup*)

| | 0 | 1 | 2 | 3 |
|-----------------------------------|----|----|----|----|
| 1. À la phase de la planification | 42 | 46 | 8 | 4 |
| 2. À la phase de la conception | 8 | 46 | 46 | 0 |
| 3. À la phase de la construction | 4 | 12 | 15 | 69 |
| 4. À la phase d'opération | 12 | 12 | 15 | 61 |

42. Croyez-vous que la qualité d'un projet est réduite par les erreurs et omissions contenues dans les dessins émis pour construction?

OUI 96% NON 4%

LES PROCESSUS

43. Croyez-vous que le choix du mode de réalisation de projet pour un type de projet a une influence sur la qualité du projet?

OUI 96% NON 4%

44. Selon vous, quelle est l'appréciation du niveau de qualité obtenu en général dans les projets de construction réalisés selon les modes de réalisation suivants?

| | Médiocre | Bon | Excellent |
|--------------------------|----------|-----|-----------|
| Traditionnel | 8 | 65 | 15 |
| Design Build | 35 | 35 | 19 |
| Partenariat Public Privé | 27 | 35 | 15 |

45. Indiquez l'impact sur la qualité d'un manque de coordination entre les phases suivantes; (0= *aucun*, 1= *peu*, 2=*certain*, 3 = *beaucoup*)

| | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|----|----|----|
| 1. Entre les phases planification et conception | 0 | 12 | 31 | 57 |
| 2. Entre les phases conception et construction | 0 | 4 | 19 | 77 |
| 3. Entre les phases construction et opération | 4 | 23 | 31 | 42 |

46. Croyez-vous que la qualité d'un projet est réduite parce que le constructeur n'est pas intégré assez tôt au début du projet?

OUI **58%** NON **38%** ? **4%**

47. Indiquez, pour chacune des phases suivantes, l'impact sur la qualité du manque de temps accordé aux professionnels afin qu'ils puissent exécuter leurs tâches.

(0= *aucune*, 1= *peu*, 2= *certaine*, 3 = *beaucoup*)

| | 0 | 1 | 2 | 3 |
|-----------------------------------|----|----|----|----|
| 1. À la phase de la planification | 0 | 4 | 27 | 69 |
| 2. À la phase de la conception | 0 | 0 | 15 | 85 |
| 3. À la phase de la construction | 0 | 12 | 23 | 65 |
| 4. A la phase d'opération | 15 | 31 | 27 | 27 |

48. Indiquez, pour chacune des phases suivantes, l'impact sur la qualité lorsqu'il y a un délai trop long à prendre des décisions de la part du client.

(0= *aucune*, 1= *peu*, 2= *certaine*, 3 = *beaucoup*)

| | 0 | 1 | 2 | 3 |
|-----------------------------------|----|----|----|----|
| 1. À la phase de la planification | 8 | 15 | 19 | 58 |
| 2. À la phase de la conception | 4 | 12 | 31 | 53 |
| 3. À la phase de la construction | 8 | 8 | 27 | 57 |
| 4. A la phase d'opération | 19 | 38 | 23 | 20 |

49. Croyez-vous que la qualité d'un projet serait améliorée si le gouvernement effectuait la promotion de la qualité dans les projets publics?

OUI **92%** NON **4%** ? **4%**

50. Croyez-vous que la qualité d'un projet serait améliorée si le gouvernement s'impliquait pour donner des prix d'excellence pour les projets de qualité?

OUI **69%** NON **23%** ? **8%**

51. Croyez-vous qu'un environnement de qualité a un impact important sur la livraison des services publics?

OUI **92%** NON **8%**

ANNEXE III

Formulaire de projet de recherche impliquant des sujets humains



8 novembre 2007

M. Paul Gervais
Mme Johanne Guay
Département de génie de la production automatisée

Objet : Approbation finale de votre projet de recherche intitulé : « *Recherche sur le développement d'un outil d'évaluation de la qualité des projets de bâtiments publics canadiens* »

Madame, Monsieur,

Je vous informe par la présente que Mme Petit, éthicienne du CÉR de l'ÉTS a procédé le 5 novembre dernier à la réévaluation de votre projet mentionné en rubrique.

Les modifications et précisions demandées par le CÉR dans sa lettre datée du 20 juin 2007 ayant été apportées adéquatement, votre projet de recherche peut donc aller de l'avant.

Veuillez noter toutefois que la présente approbation n'est valable que pour une année. Vous devrez donc, le cas échéant, annuellement demander le renouvellement de l'approbation du Comité, sans quoi le projet sera considéré comme terminé.

Vous trouverez ci-joint le formulaire d'information et de consentement portant l'estampille d'approbation du CÉR de l'ÉTS.

Veuillez agréer, Madame, Monsieur, l'expression de mes sentiments les meilleurs.



Céline Roehrig, M. A.
Secrétaire du Comité d'éthique de la recherche

C.C. Claude Bédard, Doyen à la recherche et au transfert technologique

BIBLIOGRAPHIE

- Andres, Reg. 2007. «Canada's deteriorating infrastructure ». *Building*, (December), p.40.
- Antoni, Robert-Max. 2003. *Connaître, Comprendre, Aimer... pour promouvoir la qualité architecturale, urbaine et paysagère*. « Rapport du Conseil Général des Ponts et Chaussées », 2003-0167-01. France: Ministère de l'Équipement des Transports du Logement du Tourisme et de la Mer, 25p.
- Besterfield, Dale H., Carol, Besterfield-Michna, Glen H., Besterfield, Mary, Besterfield-Sacre. 2003. *Total Quality management*, Third Edition. Pearson Education International, 544p.
- Bourrassa, André. 2007. «PPP et qualité». *Esquisse*, Vol. 17, Numéro 5, (Février Mars), p.5.
- Bourrassa, André. 2008. «Une vision de la profession». *Esquisse*, Vol. 19, Numéro 3, (Juin Août), p.5.
- BREEAM. 2006. BREEAM : the Environmental Assessment Method for Buildings Around the World. In Le site de BREEAM. En ligne. UK. <http://www.breeam.org/index.jsp>. Consulté le 15 février 2007.
- CABE. 2005. *The client design advisor*. UK: CABE, 6 p.
- CABE. 2006. *Design Review – How CABE evaluates quality in architecture and urban design*. UK: CABE, 28 p.
- Carthey, Jane. 2006. « Post Occupancy Evaluation : Development of a standardised methodology for Australian Health Projects ». *The international Journal of Construction Management*, p.57-74.
- Conseil de la science et de la technologie. 2003. *Avis - Bâtir et innover tendances et défis dans le secteur du bâtiment*. En ligne. Québec : Gouvernement du Québec, p. 299. <http://www.cst.gouv.qc.ca/IMG/pdf/CSTBuildInnovate.pdf>. Consulté le 6 mars 2007.
- Conseil du bâtiment durable du Canada. 2004. *LEED-Green Building rating system : Système d'évaluation des bâtiments écologiques*. In Le site de la CCQ. En ligne. USA : U.S. Green Building Council, 105 p. <http://www.cagbc.org/uploads/Systeme%20evaluation%20des%20batiments%20ecologiques.pdf> Consulté le 1 janvier 2007.

- Department of Health. 2008. « AEDET Evolution – Design Evaluation Toolkit ». In *Le site du Department of Health*. En ligne.
http://www.dh.gov.uk/en/Publicationsandstatistics/Publications/PublicationsPolicyAndGuidance/DH_082089.
- Dikmen, Irem, Talat, Birgonul et Semiha, Kiziltas. 2004. «Stategic use of quality function deployment (QFD) in the construction industry». Turkey, Ankara: Department of Civil Engineering, Middle East Technical University.
- Duncan, William R. 1996. A guide to the Project Management Body of Knowledge. USA : Project Management Institute, 176 p.
- Egan, Sir John. 1998. *Rethinking Construction -The report of the Construction Task Force*. London, (UK): Department of Trade and Industry, 38 p.
- England, Suzanne. 2007. « Alliances – Fresh thinking in contracting strategy ». The Revay Report, Vol.26, no 2, (October), 4 p.
- Forgues, Daniel, Paul, Gervais et Shannon, Pirie. 2007. *Recueil des pratiques internationales pour l'encadrement de la qualité de l'architecture dans les PPP*. « Rapport Final de l'ETS ». Montréal (Qc.) : École de technologie supérieure, 90 p.
- Gann, David, Ammon Salter et Jennifer Whyte. 2003. « Design Quality Indicator as a tool for thinking». *Building Research & information*, Vol. 31, no.5, (September, 2003), p.318-333.
- Garel, Gilles. 2003. « Pour une histoire de la gestion de projet ». *Gérer et comprendre*, no 74, (Décembre), p. 77-89.
- Gendron, Louise. 2007. « L'entretien - avec Clément Demers : Trop pauvres pour construire cheap ». *L'actualité*, (Juillet), p. 18-21.
- Goetsch, David L. et Stanley, B. Davis. 2006. *Quality management – Introduction to total quality management for production, processing and service*, Fifth Edition. Pearson Education, 832 p.
- Godivier, Jean-Louis. 1978. *Atlas d'architecture mondiale des origines à Byzance*. France : Stock, 284 p.
- Gransberg, Douglas D. et Keith, Molenaar. 2004. «Analysis of Owner's Design and Construction Quality Management Approaches in Design/Build Project ». *ASCE : Journal of Management in Engineering*, Vol. 20, no 4, (October), p. 162-169.

- Gunasekaran, A., et P.E.D., Love. 1998. « Concurrent engineering : a multi-disciplinary approach for construction ». *Logistics Information management*, Vol. 11, no 5, p.295-300.
- Hauck, Allan J., Derek H.T., Walker, Keith D., Hampson et Renaye J., Peters. 2004. «Project alliancing at National Museum of Australia – Collaborative Process». *Journal of construction engineering and management : ASCE*, (February), p. 143-152.
- Johnson, Pierre-Marc. 2007. *Commission d'enquête sur l'effondrement d'une partie du viaduc de la Concorde*. Montréal (Qc) : Gouvernement du Québec, 224 p.
- Kaatz, Ewelina, David Root et Paul Bowen. 2005. « Broadening project participation through a modified building sustainability assessment ». *Building Research & Information*, Vol.33, no 5, 441-454.
- Lachance, Renaud. 2006. *Vérificateur Général du Québec – Rapport à l'Assemblée nationale pour l'année 2005-2006*. Tome 1. Québec : Vérificateur Général du Québec, 237 p.
- L'American Society of Quality (ASQ). 2009. « Basic Concept - Glossary». In American Society of Quality - *ASQ*. En ligne. <http://www.asq.org/glossary/q.html>. Consulté en Janvier 2009.
- Latham, M.1994. *Constructing the Team*. London: Final Report of the Government / Industry Review of Procurement and Contractual Arrangements In The UK Construction Industry HMSO.
- L'Institut Royal d'architecture du Canada. 2005. *Un document de consultation sur une politique modèle de l'architecture : Architecture et design urbain de qualité : Un cadre d'action pour le Canada*. L'institut Royal d'architecture du Canada, 34 p.
- Love, P.E.D., J., Smith et H. Li. 1999. « The propagation of rework benchmark metrics for construction ». *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 16, no 7, p. 638-658.
- Mazur, Gleen. 1996. «Voice of customer analysis: A modern system of front-end QFD tools, with case studies». En ligne.17 p.
http://www.mazur.net/works/voice_of_customer.pdf AQC. Consulté le 6 février 2006.
- Mirza, M.Saeed et Murtaza, Haider. 2003. *The State of Infrastructure in Canada – Implications for Infrastructure Planning and Policy*. « Research and Analysis Infrastructure Canada ». Canada : Infrastructure Canada, 38 p.

- National Steering Committee for Innovation in Construction. 28 Juin 2002. *Innovation in construction – Priorities for action*. NSCIC, 17 p.
- NHS ProCure 21. 2000. « NHS ProCure 21 ». In *NHS*. En ligne. <http://www.nhs-procure21.gov.uk/content/history.asp>. Consulté en Mars 2007.
- NHS. 2008. « NHS Design Champion ». In *NHS*. En ligne. http://www.dh.gov.uk/en/Publicationsandstatistics/Publications/PublicationsPolicyAndGuidance/DH_4122848. Consulté en Mars 2007.
- Nilsson, Katarina. 2003. « Process for architectural Quality ». In *Discussing Architectural Quality: European Forum for Architectural Policies*. (Helsinki, Finland, May 21 2002), p.88-92. Helsinki: Publications of the Ministry of Education.
- Office of Government Commerce. 2007. *Achieving Excellence in Construction: Procurement Guide - Design Quality*. 09. London : Office of Government Commerce, 28 p.
- Office of Government Commerce. 2003. *Achieving Excellence in Construction: Construction projects pocketbook*. London : Office of Government Commerce, 20 p.
- Paradis, Jean et Paul V., Gervais. 1997. *Estimation*, 1^e ed. Laval: Groupe Beauchemin, 339 p.
- Piroux, Isabel. 2002. « Elaboration d'une approche systemique conduisant au choix d'un mode de réalisation optimal de projets de construction dédiés aux sciences de la vie ». Mémoire de maîtrise en génie de la construction, Montréal, École de technologie supérieure, 142 p.
- Reed-Construction Data inc. 2009. « Building Information Modeling/BIM ». In *Construction Data*. En ligne. <http://www.reedconstructiondata.com/articles/read/bim-coordination-and-collaboration/>. Consulté en Février 2009.
- Reid, Robert L. 2008. « The infrastructure in Crisis ». ASCE: The online magazine of the American Society of Civil Engineers Magazine. En ligne. Vol. 78, no 1. http://pubs.asce.org/magazines/CEMag/2008/Issue_01-08/article1.htm.
- Ressources humaines et développement social Canada. 2001. « Le gouvernement du Canada finance la création du Conseil sectoriel de la construction ». In le site des ressources humaines et développement social Canada. En ligne. http://www.rhdsc.gc.ca/fr/sm/comm/nouvelles/2001/010409_f.shtml. Consulté le 11 novembre 2007.
- Rodrigue, Guy et Origène, Corriveau. 2004. « L'innovation dans l'industrie du bâtiment au Québec en 2004 ». Rapport de recherche, Montréal, CERACQ, 56 p.

- Sawyer, Tom. 2005. « Planning for Successful Global Project Development ». *ENR*, (June 27), p.14.
- Smith, Jim, Peter E.D., Love. 2001. « Adapting to client's needs in construction dialogue ». *Facilities*, Vol. 19, no 1/2. p. 71-78.
- Smith, Jim, Bing, Zheng, Peter E.D., Love et David J., Edwards. 2004. « Procurement of construction facilities in Guangdong Province, China : factors influencing the choice of procurement method ». *Facilities*, Vol. 22, no 5/6, p.141-148.
- Tatsiana, Haponava et Saad, Al-Jibouri. 2009. « Identifying key performance indicators for use in control of pre-project stage process in construction ». *International Journal of Productivity and Performace*, Vol. 58, no 2. p. 160-173.
- The National Audit Office. 2001. *Modernising Construction : Report by the comptroller and auditor general: HC 87 – Session 2000-2001*. London : National Audit Office, 105 p.
- Vitruvius, P., Perrault C. (1979). *Les dix livres d'architecture de Vitruve corrigés et traduits en 1684 par Claude Perrault*. Edition Pierre Mardaga. Paris : Balland. 354 p.
- Volker, Leentje, Kristina, Lauche, John L. Heintz, et Hans, de Jonge. 2008. « Deciding about design quality: design perception during a European tendering procedure». *Design Studies*, Vol 29, no. 4, p. 387-409.
- Walker, Derek H.T., et Micheal, Keniger. 2002. « Quality management in construction : an innovative advance using project alliancing in Australia». *The TQM Magazine*, Vol. 14, no. 5, p. 307-317.
- Weil, Sylvie et Véronique, Biau. 2003. *Comprendre les pratiques Européennes – Le développement de la procédure de PPP/PFI en Grande-Bretagne*. Rapport d'enquête, Mission interministérielle pour la qualité des constructions publiques. France : MIQCP, 119.
- Winch, Graham M. 2002. *Managing Construction Projects – An Information Processing Approach*, first edition. UK : Blackwell Science lts, 458 p.
- Woolliscroft, Peter. 2006. «NHS ProCure 21». In *2006 Building Event*. (Montréal Convention Center, November 22nd 2006), p.1-69.

